

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CENTRO DE ESTUDOS DO MAR  
CURSO TECNÓLOGO DE AQUICULTURA

**A AQUICULTURA INTEGRADA À AGROECOLOGIA COMO ALTERNATIVA  
EMANCIPATÓRIA DE PEQUENOS PRODUTORES RURAIS**

Dayanne Cristina Gomes

Pesquisa apresentada como parte dos requisitos para a aprovação no curso Tecnólogo em Aquicultura do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná, sob orientação do professor Dr. Ernesto Jacob Keim.

Pontal do Paraná/2015.

## **AGRADECIMENTOS**

Sou grata ao Divino pai, que me permite vivenciar as valiosas transformações da vida e me protege das intenções obscuras as quais testam a firmeza de minha espiritualidade. Dou graças a mãe Terra que me nutre para cocriar em plenitude, virtude e harmonia com meu ser mais íntimo. Eu não seria parte de nada, muito menos de tudo, sem o amor maior para me preencher. Daime amor!

Agradeço de coração ao meu orientador Ernesto Jacob Keim, por todos os questionamentos, sabedoria e paciência nessa missão. Sua coragem ao encontrar novos desafios me inspirou muito e me deslocou do campo utópico ideológico para a arte do fazer. Sua dedicação para com o meu aprendizado, acendeu uma esperança enorme em mim. Gratidão!

Agradeço também aos meus pais, por todo o apoio, amor e lucidez nas horas mais críticas. Mãe e Pai, vocês são o meu maior referencial, os verdadeiros autores do meu olhar. E também as mulheres de fibra que contribuíram nessa caminhada, agradeço com carinho, principalmente quando somaram na “musicalidade nossa de cada dia”.

“Ó donos do “agrobiz”, ó reis do agronegócio,  
ó produtores de alimentos com veneno.  
Vocês que aumentam todo ano sua posse,  
e que poluem cada palmo de terreno,  
e que possuem cada qual um latifúndio,  
e que destratam e destroem o ambiente.  
De cada mente de vocês olhei no fundo  
e vi o quanto cada um, no fundo, mente!”

(Reis do Agronegócio - música de Chico César, letra de Carlos Rennó).

## CONTEÚDO

1 – INTRODUÇÃO	1
1.1 – Quem sou, de onde falo e porque investigo esse tema	2
1.2 – Justificativa e relevância deste estudo investigativo	2
1.3 – O Problema e os Propósitos (objetivos) que orientam a pesquisa	6
1.3.1 - Propósito Geral (Objetivo Geral)	6
1.3.2 - Propósitos Específicos (Objetivos Específicos)	6
1.4 – Metodologia	7
2 - AQUICULTURA E AGROECOLOGIA COMO PRODUÇÃO INTEGRADA.	9
2.1 – Aquicultura como agente de produção.	9
2.1.1 - Síntese socioeconômica	12
2.1.2 - Síntese socioambiental	17
2.2 – Agroecologia e a resposta aos modos de produção massivos	22
2.2.1 A semente do desenvolvimento e o brotar da Revolução Verde	22
2.2.2 - Um olhar para os frutos do ecodesenvolvimento	24
2.2.3 - A chamada agricultura moderna: da crítica, à propostas inovadoras	25
2.2.4 Síntese histórica conceitual dos princípios da agroecologia	28
2.2.4.1 - Técnicas e práticas agroecológicas	32
2.2.4.2 - A transição agroecológica e os agentes sociais	33
2.3 – Interação Aquicultura e Agroecologia uma possibilidade	34
<u>3 - AQUIECOLOGIA-AGROECOLOGIA E EMANCIPAÇÃO DO PEQUENO PRODUTOR RURAL</u>	36
3.1 – Exemplo idealizado de um agroecossistema	37
3.2 – Caracterização de emancipação da vida, nos agroecossistemas	43
3.2.1 – Emancipação da vida	44
3.3 – Emancipação ou produção?	46
4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
REFERÊNCIAS	53

## **LISTA DE ABREVIACÕES**

AB - Agricultura biológica;  
ABA - Associação Brasileira de Agroecologia;  
ABD - Agricultura biodinâmica;  
AE - Agricultura ecológica;  
AGRIS - International System for Agricultural Science and Technology;  
AN - Agricultura natural;  
AO - Agricultura orgânica;  
AR - Agricultura regenerativa;  
AS - Agricultura sustentável;  
BMP - Best Management Practices;  
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;  
DDT - Inseticida diclorodifeniltricloroetano;  
ELLA - Escola Latino Americana de Agroecologia;  
FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations;  
FCAM - Faculdade de Ciências Agrárias de Marabá;  
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística;  
MEC – Ministério da Educação;  
MPA - Ministério da Pesca e Aquicultura;  
MST - Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra;  
NUMA - Núcleo de Meio Ambiente da Universidade Federal do Pará;  
OMS - Organização Mundial da Saúde;  
PA – Permacultura;  
PIB - Produto Interno Bruto;  
PNATER - Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural;  
PSPA - Plano Safra da Pesca e Aquicultura;  
SA – Setor de agroflorestas;  
SCAA – Setor de captação e armazenamento d’água;  
SciELO - Scientific Electronic Library Online;  
SDE – Setor de diluição e tratamento de efluentes;  
SDS – Setor de decantação de sólidos em suspensão;  
SH - Setor de hortalaria;  
SHs – Setor de hidroponia (SHa);  
SP – Setor de pecuária;  
STR – Setor de tratamento de resíduos e geração de energia;  
SVA – Setor de viveiros aquáticos;  
WWF - World Wide Fund for Nature;

## FIGURAS

Tabela 1 - Consultas bibliográficas	10
Figura 1 - Produção mundial da aquicultura em 2004 conforme ambiente (exceto Algicultura). Fonte: FAO (2011).	14
Figura 2 - Situação da produção do pescado a nível mundial. Fonte: FAO (2014).	15
Figura 3 - Situação dos estoques pesqueiros. Fonte: FAO (2014).	16
Figura 4 - Esquema de agroecossistema que integra características da agroecológicas e da aquicultura em propriedade rural de pequeno porte.	45

**Resumo:**

O presente trabalho aponta alternativas para fundamentar e compreender a condição de emancipação social e econômica de pequenos produtores rurais por meio de produção alimentar viável e digna, que tenha como base conhecimentos de aquicultura integrados a valores ecológicos atribuídos a movimentos e práticas sociais, como a agroecologia. Diante de tais perspectivas, a pesquisa, de natureza bibliográfica, apontou a aquicultura integrada com a agroecologia como uma estratégia de manejo saudável e construtivo para as propriedades rurais, contemplando ao que essa pesquisa enfatiza. A agroecologia se caracteriza como referencial nesse trabalho acadêmico com base em seus princípios e práticas, na medida em que se apresenta como uma forma de viabilizar identidade ecológica para a aquicultura, denominada aqui de “aquiecolgia”. A aquiecolgia por sua vez, pode ser apontada como um meio capaz de aperfeiçoar agroecossistemas, na expectativa de viabilizar produções que ampliem o leque produtivo de pequenos produtores rurais. Esse leque, além de viabilizar processo de ampliação econômica, social e relacional, tem importância no aumento da ingestão proteica dos integrantes das famílias envolvidas. A pesquisa também se destaca pela contribuição acadêmica que promove, ao estimular ações interdisciplinares voltadas à construção da identidade tanto da aquiecolgia, como da agroecologia e se mostra como ferramenta acadêmica caracterizada como base para pesquisas e ações contempladas pela nova extensão rural.

Palavras Chave: Aquicultura, agroecologia, agroecossistema, emancipação, pequenos produtores rurais.

**Abstract:**

This study aimed sought alternatives for understand the possibility of expanding the social and economic empowerment condition of small farmers and of viable and worthy food production, which is based on ecological values assigned to social movements and practices, such as agroecology. Faced with these perspectives, this work indicates the aquaculture integrated with agroecology, as a interaction arguments generator that meet the research that emphasizes. The research is a bibliographical nature. Agroecology is characterized as a research framework based on its principles and practices, in that it is presented as a way to guarantee a new ecological identity for aquaculture, termed here aquiecologia, this in turn can be a means of improve agroecosystems, hoping to enable productions that expand the productive range of small farmers while also allowing process of economic, social and relational emancipation. The survey also stands out for its academic contribution that promotes, to stimulate interdisciplinary actions for the construction of identity both of aquiecologia such as agroecology and show as academic tool characterized as a basis for research and actions covered by the new rural extension.

**Keywords:** Aquaculture, agroecology, agroecosystem, integrated farming, emancipating, farmers.



## 1 - INTRODUÇÃO

Este trabalho tem como foco compreender a agroecologia como alternativa capaz de viabilizar práticas de manejo ecológico na aquicultura e ampliar os horizontes produtivos junto a pequenos produtores rurais, em especial aos que se encontram agrupados em assentamentos de reforma agrária.

Com esse propósito mais amplo essa pesquisa de natureza teórica, trata da complexidade inerente ao contexto sócio ambiental constituído por pequenas propriedades rurais, onde a produção de natureza aquícola, pode ampliar a oferta de proteínas à dieta familiar, bem como, pode vir a se constituir em fonte alternativa de recursos econômicos e naturais congregativos ao sistema. Para isso, é necessário debater como os aspectos da Agroecologia, integrados aos conhecimentos teóricos e tecnológicos da aquicultura, podem sinergir para superar questões ecológicas, econômicas e sociais que se manifestam nas pequenas propriedades rurais.

A opção pelas propriedades existentes em assentamentos de reforma agrária se constituiu em visita e entrevista com professores, radicados à Escola Latino Americana de Agroecologia (ELLA) localizada no município da Lapa PR, ocasião em que foi evidenciada a existência muito incipiente de projetos e programas de aquicultura, nos programas do Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST). Desse encontro ficou evidente a relevância dessa pesquisa nesse âmbito, inicialmente como programa de fortalecimento alimentar das pessoas integrantes das comunidades referidas, podendo se caracterizar também como fonte de renda futura, além de ser um ponto que pode contribuir para ampliar as interações socioambientais. .

O estudo está organizado na busca e interação de conhecimentos relacionados a como os referenciais da agroecologia podem ser incorporados as etapas de manejo da aquicultura. Essa posição mostra a importância da investigação ao inter-relacionar diferentes áreas do conhecimento, desenvolvidas durante as atividades curriculares, a que se refere este Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnólogo em Aquicultura, com destaque para as áreas de conhecimento técnico de aquicultura e com incorporação de conhecimentos específicos de agroecologia.

A educação também ganha espaço na pesquisa, devido à natureza de seu propósito ter como foco as relações interpessoais, intergrupais e ambientais. No campo da educação destacamos os processos de troca de saberes e conhecimentos, inerentes a cada pessoa, validados por seus diferentes contextos de práticas e resiliências. Com essa percepção, a investigação desenvolve uma interação centrada no debate acadêmico, visto em suma na Aquicultura, em interação com a complexidade dos saberes tradicionais inerentes ao campo Agroecológico, ao tratar das relações humanas e ambientais num contexto de emancipação da vida.

## **1.1 – Quem sou, de onde falo e porque investigo esse tema**

Este trabalho de pesquisa tem relação com meu histórico de vida, o qual contempla uma relação<sup>1</sup> muito intensa com os ambientes aquáticos, desde a infância. Presenciei algumas mudanças que o desenvolvimento econômico trouxe e como influíram em alguns municípios do litoral paranaense nas últimas décadas. Minha percepção, como pessoa curiosa, impulsionou à compreensão de que essas mudanças, contribuíram para a superação de aspectos que atentavam para os modos de vida tradicionais, apontando meios que modificavam na raiz, costumes há muito presentes nessas comunidades.

Em 2011 ingressei no curso Tecnólogo em Aquicultura - UFPR, e migrei definitivamente para o litoral, onde me aproximei da busca por mudanças que envolvessem o ambiente aquático e as culturas humanas que o permeia.

No contexto acadêmico, ao buscar a compreensão de como se dá a relação humana de forma amorosa e integrada com os ambientes, fui direcionada para os conhecimentos próprios da agroecologia, os quais se mostraram como uma alternativa de relação produtiva, que respeita e valoriza as particularidades ambientais e sociais. Em sua prática, a agroecologia legitima fatores sutis de integração e alteridade entre seres e ambiente, não se limitando apenas aos aspectos econômicos e produtivos, predominantes nos sistemas de produção alimentar, num viés fundamental para o mercado.

## **1.2 – Justificativa e relevância deste estudo investigativo**

A estimativa de crescimento populacional mundial continua como curva ascendente, com previsão de agregar mais de 2 bilhões de pessoas até 2050. Esse crescimento remete ao desafio de garantir alimentos, abrigo, ocupação, afeto e cuidado com dignidade, para toda a comunidade viva do planeta. Esses aspectos inerentes ao que se pode categorizar como condições mínimas para a vida com dignidade se expressam como Princípios Eco Vitais (KEIM, 2011), os quais apontam para o desafio que representa sua concretização, para todo o contingente populacional planetário. Nesse sentido se deve considerar que, a esses princípios se somam a necessidade de disponibilidade de água e energia em suas diversas modalidades, as quais possibilitam vida com mais saúde e conforto.

Atualmente cerca de 1 bilhão de pessoas passam fome no mundo, não por falta de alimento, mas pelo fato do alimento disponível, não chegar a esse contingente, devido ao modelo de distribuição e partilha que se sustenta na lógica do mercado, que é competitivo e excludente (KEIM, 2011). Da mesma forma a água limpa e segura não é disponibilizada para aproximadamente 768 milhões de pessoas e a energia utilizada para manter a vida urbanizada é

---

<sup>1</sup> Nesse texto usarei a primeira pessoa do singular quando for adequado, considerando que de acordo com a visão fenomenológica de pesquisa, o pesquisador sempre está em sintonia com o tema em estudo, segundo Keim (2015a) em comunicação oral.

gerada por meios questionáveis, quanto à sua efetiva intervenção ambiental, conforme dados recolhidos junto ao Relatório Planeta Vivo (2014), desenvolvido pela organização internacional World Wide Fund for Nature (WWF).

Essa realidade se agrava com as mudanças climáticas e a degradação dos ecossistemas, o que afeta todas as comunidades vivas e em especial as humanas agregadas em diferentes organizações urbanas, desde umas com baixa densidade até outras com inacreditável densidade, como nas grandes megalópoles, as quais se tornam vulneráveis a desastres de diferentes naturezas. Um dado significativo pode ser computado ao sofrimento imposto às comunidades mais pobres econômica e culturalmente, as quais compartilham essa realidade, que se amplia em diferentes regiões de nosso planeta.

Como contraponto a essa realidade tão alarmante, crescem os argumentos a favor de organizações humanas de pequeno porte, pois essas se apresentam com maior autonomia e melhor potencial para elaboração de respostas aos desafios ambientais e sociais, o que possibilita maior alcance na perspectiva da promoção de qualidade de vida.

Ainda conforme o Relatório da WWF (2014 p.26), para garantir a segurança alimentar, hídrica e energética é preciso zelar pela saúde dos ecossistemas, e ficar atento ao direcionamento dos esforços e tentativas de solucionar essa problemática. O documento afirma que "a forma com que suprimos nossas demandas afetam a saúde dos ecossistemas, e a saúde dos ecossistemas afeta nossa habilidade de satisfazer estas demandas".

É válido ressaltar que essa relação prejudicial aos ecossistemas também é evidenciada em outros relatórios similares, os quais podem variar conforme o aprimoramento dos materiais e métodos de amostragem e análise, desenvolvidos com o progresso da ciência, segundo o próprio documento. Entretanto a diferença metodológica em si, não reduz o fato ambiental identificado.

A gravidade manifesta no discurso economicista do mercado, traz argumentos que tentam justificar esse estado deplorável de consumo e degradação e limitam a dinâmica para atender às necessidades do crescimento populacional, porém, sabemos que esse processo continua apenas para atender ao que já está posto. Assim, o cultivo de alimento é um argumento para a sustentação dos diferentes povos no mundo inteiro que não possuem solos férteis, mas se mostra na realidade como uma das principais fontes geradoras do que provê a vida das classes abastadas da sociedade.

Nessa pesquisa partimos da premissa educacional que vai em sentido contrário aos discursos economicistas, pois não basta fomentar a produção de alimentos para acabar com a fome no mundo, assim como não basta plantar muito se a forma como ocorrem esses plantios requer abundância hídrica e energética que impingem aos ambientes, impactos prejudiciais à biodiversidade e aos ecossistemas (JACINTHO, 2009). Dessa forma os modelos agroindustriais com foco na abundante produção de alimentos, geram preocupações quanto aos seus impactos.

No Brasil e nas demais potências produtoras de alimento para exportação, constatamos um recorrente processo de degradação dos solos e poluição das reservas de água por meio de

contaminação química com defensivos e insumos agrícolas inorgânicos, além do excesso de dejetos oriundos da criação animal em larga escala (CAPORAL E COSTABEBER, 2001). A situação se agrava na medida em que o agronegócio se estabelece amparado em uma lógica produtivista, ao considerar seu potencial para centralização de capital e poder.

Essa escolha de produção em larga escala está sempre dependente de abundância hídrica e do uso de grandes áreas para monoculturas, de tal forma, que o impacto nas comunidades e seus ecossistemas e mesmo biomas, é imprevisível e imponderável. Outro potencial agente de degradação ambiental está nos altos investimentos em manipulações genéticas de matrizes - como os transgênicos por exemplo - uso de antibióticos e agrotóxicos, dentre outras formas de intervenção, no que determinou como condições adequadas de vitalidade dos ambientes.

Quanto a manipulações genéticas de matrizes, cabe destacar o fato amplamente divulgado de como elas contribuem para a eliminação das espécies originárias e tradicionais, as quais durante tempos não estabelecidos desenvolveram, processos de aclimação extremamente complexos, mas com a propagação de pólen com cromossomos modificados, sofrem efeitos em sua matriz reprodutiva e identitária, com consequências imprevisíveis para essas espécies e para todas as demais com que articulavam a ocupação dos ambientes apropriados, devido a complexidade de suas relações (KEIM, 2015a).

No campo hídrico, a aquicultura em larga escala ganha destaque, como um dos processos produtivos apontados também com potencial efeito devastador, quando praticado sem o devido planejamento e adequado suporte técnico. A aquicultura é responsável pela geração de organismos aquáticos, com ênfase no processo de produção alimentar, apontado como necessário para atender à demanda humana, criando vertebrados, moluscos, crustáceos, macroalgas, plânctons dentre outros. A questão é que esses processos produtivos, quando não são devidamente estudados previamente a sua implantação, podem sofrer má adaptação nos diferentes ambientes onde são instalados e resultar em condições de intervenção e não de interação com os nativos.

Uma prática mercantil no ramo da aquicultura está relacionada ao desenvolvimento de pacotes tecnológicos para potencializar o processo produtivo, o qual por muitas vezes é direcionado ao uso de espécies estratégicas para reprodução e engorda em massa, como é o caso da tilápia, por exemplo.

A aquicultura é um setor que teve grandes saltos de desenvolvimento nos últimos anos, mas que em determinadas vertentes ainda caminha em passos lentos. Os estudos são escassos quando se trata de conhecer a complexidade de seus decorrentes efeitos produtivos sobre os recursos naturais ou a necessidade de boas respostas ambientais para a sustentabilidade da atividade. O foco majoritário das pesquisas no setor aquícola em nosso contexto desenvolvimentista está direcionado à expansão da produção ou ao saneamento de doenças e patógenos nos cultivos. Nessas condições, pouco se trabalha as respostas ambientais as práticas

de manejo intervencionista nos ambientes ou as alternativas práticas que podem amenizar ou reverter esse cenário.

Existem ainda, empreendimentos que indicam o surgimento de nichos mercadológicos, os quais procuram o desenvolvimento de tecnologias para produção alimentar, englobadas a meios de reflexão dos padrões de consumo e subsistência, para o desenvolvimento de cultivos com menos impactos e melhor integração com o meio no qual estão sendo inseridas as espécies escolhidas. Contudo, os resultados ainda estão longe de atender às expectativas do mercado com legítima premissa de sustentabilidade, enquanto a dinâmica produtiva está em plena expansão.

Cabe destacar que a presente pesquisa tem uma posição de criticidade ao uso da expressão sustentabilidade, pelo fato dela ser representativa principalmente de interesses de mercado, então para contornar essa dificuldade de expressão, utilizaremos em seu lugar a expressão, “relação produtiva tríplice-emancipatória”, considerando que nela estão referenciadas as perspectivas sócio-vital, econômica e ambiental. Assim, temos que a produção em escala mercantil se mostra inadequada aos propósitos inerentes ao que nessa pesquisa buscamos como referência de qualidade de vida para todos os seres.

A partir da relação produtiva perspectiva tríplice-emancipatória, são questionáveis os métodos produtivos de natureza massiva que enfatizam o caráter econômico, aplicados à agricultura e à pecuária, o qual se repete como um espelho na aquicultura, em decorrência do valor difundido pelo agronegócio, e sua relevância aos diferentes níveis de degradação ambiental, perda de recursos dentro do sistema e interferência social, frente à necessidade de garantir a lucratividade da atividade produtiva.

Frente a essa observação, na intenção de equilibrar esse condicionamento produtivo e saciar nichos mercadológicos, resignificando as relações de consumo e existência, é necessário traduzir alguns posicionamentos acadêmicos com os atributos próprios da ciência, que ampliam as alternativas que focam no desenvolvimento de ações direcionadas para a emancipação humana, de tal forma a considerar as necessidades existentes para a manutenção da vida com qualidade.

Visionar a natureza como parte do processo de metamorfose, conforme a fenomenologia de Goethe (KEIM e BACH, 2015), é fundamental para o bem-estar e qualidade de vida, por serem todos do sistema vivo, integrados com outras espécies e com as características do meio onde se desenvolvem, se transformando como comunidades resilientes que valorizem os saberes e as ações próprias dos povos tradicionais e originários (SILVA, 2013).

Com base nessa reflexão, o planeta com seus integrantes, não deve ser abordado como fonte de recursos, mas sim como meio de vida. Ao mesmo tempo, é preciso refletir sobre esses apontamentos e direcioná-los a soluções integradas, com perspectivas expressas por ações locais as quais se mostram carregadas com demandas bem específicas e atribuir o sentido de pensar grande, começar pequeno e o concretizar breve. Essa proposição pode encontrar na educação, como agente de mudanças sociais, formas e meios de compreender e promover qualidade de vida,

apoiada pelos saberes tradicionais e expressos em movimentos sociais e demais modelos de cultura que alternam os meios produtivistas do agronegócio.

Essa argumentação justifica a relevância dessa pesquisa que tem como motivação teórica a perspectiva de emancipação humana, compreendida conforme Adorno (1995) ao destacar que: “emancipada é a comunidade que consegue compreender em que condições de liberdade e submissão ela se encontra”. Ao estruturar uma linha de raciocínio coerente partindo dessa consciência, é possível que se organizem ações capazes de romper a dimensão alienada, ingênua e romântica, decorrente da naturalização imposta pela abordagem agressiva e desumanizada que permeia o contexto civilizatório no qual interagimos (KEIM, 2011).

Freire (2005) aponta que oprimido é aquele que teve sua humanidade roubada e vilipendiada, portanto a emancipação implica em revitalizar a humanidade dos humanos, e para tal, a relação com território e alimento é algo inerente à condição de libertação. Dessa forma, agir para alcançar o *libertas*, o qual se caracteriza como a plenitude da vida, é romper as marcas coloniais que submetem as pessoas a abrir mão do que lhes é essencial e proprietário por direito. É com essa motivação que o foco da investigação se volta para os pequenos produtores rurais integrados em comunidades decorrentes dos movimentos de reforma agrária.

Essas comunidades, muitas delas habituadas à luta por seus direitos, podem ser apontadas como adequadas a receberem o que se pretende debater, ou seja, como a aquicultura pode se caracterizar como modo de organização produtiva nessas comunidades, quando pautado na essência agroecológica.

### **1.3 – O Problema e os Propósitos (objetivos) que orientam a pesquisa**

Partindo da justificativa que aponta a importância e relevância desta pesquisa, apontamos o enunciado do problema central desta investigação: Como a agroecologia pode se caracterizar como alternativa capaz de viabilizar a aquicultura em comunidades rurais de pequenos agricultores?

#### **1.3.1 - Propósito Geral (Objetivo Geral)**

Compreender a aquicultura integrada com a agroecologia, como interação geradora de argumentos emancipatórios, que possibilitem vida com dignidade e enfatizem o potencial produtivo de pequenos produtores rurais.

#### **1.3.2 - Propósitos Específicos (Objetivos Específicos)**

Desse propósito geral se destacam os seguintes propósitos decorrentes:

- Compreender os saberes teóricos da agroecologia e da aquicultura como referenciais para ampliar o potencial produtivo de pequenas propriedades rurais.
- Apontar a agroecologia como base alternativa para viabilizar processos vinculados à aquicultura na produção alimentar e relação ambiental.

- Dar abertura para o desenvolvimento de futuras pesquisas integradas entre esses dois setores.
- Compreender como a interação entre agroecologia e aquicultura podem promover emancipação de produtores rurais relacionados com programas de reforma agrária.

#### 1.4 – Metodologia

O presente trabalho compilou métodos de revisão bibliográfica (WEZEL e SOLDAT, 2009; FERGUSON & LOVELL, 2013) para sintetizar um sistema adaptado de revisão literária, destinado ao campo teórico da aquicultura aliada a agroecologia no Brasil e suas potencialidades.

O método busca uma análise crítica qualitativa de pesquisa bibliográfica amparada em contexto social e operativo bem sinalizado, ou seja, literatura referente à agroecologia e aquicultura e realidade manifesta na literatura de pequenos produtores rurais vinculados a programas de reforma agrária, em especial vinculados ao Movimento Sem Terra (MST).

A pesquisa bibliográfica contou com pesquisa em sites que armazenam monografias, dissertações e teses, quanto às publicações de livre acesso que contemplem a temática. Para isso foram realizadas pesquisas paralelas usando as palavras chaves “aquicultura e agroecologia”, “emancipação humana” em diversas ferramentas online de pesquisa.

Para a presente composição literária foram consultadas as ferramentas online agrupadas na tabela a seguir:

<b>TABELA DE CONSULTA BIBLIOGRÁFICA</b> Foram selecionados artigos através do termo de pesquisa que aparece no campo do título, na intenção de evitar a inclusão de trabalhos ambíguos e de baixa relevância para o tema;	
Google Acadêmico	<a href="https://scholar.google.com.br/">https://scholar.google.com.br/</a>
Sistema de Informação Internacional para as Ciências Agrárias e Tecnologia (AGRIS - sigla em inglês)	<a href="http://agris.fao.org/agris-search/index.do">http://agris.fao.org/agris-search/index.do</a>
Portal de periódicos CAPES/MEC	<a href="http://www.periodicos.capes.gov.br/">http://www.periodicos.capes.gov.br/</a>
Ministério da Agricultura	<a href="http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/biblioteca/documentos-internacionais">http://www.agricultura.gov.br/portal/page/portal/Internet-MAPA/pagina-inicial/biblioteca/documentos-internacionais</a>
Revista Agroecossistemas NUMA/FCAM	<a href="http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas">http://www.periodicos.ufpa.br/index.php/agroecossistemas</a>
Livraria Eletronica Científica Online (SciELO)	<a href="http://www.scielo.br/scielo.php?lng=en">http://www.scielo.br/scielo.php?lng=en</a>
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias	<a href="http://bscca.ufsc.br/fontes-de-informacao-na-area/">http://bscca.ufsc.br/fontes-de-informacao-na-area/</a>

Tabela da autora

O plano de revisão e as ferramentas de pesquisa descritas acima foram usados para montar a bibliografia para análise. Após triagem dos materiais por análise qualitativa, a bibliografia continha referenciais separados em Artigo de periódicos, Tese, Monografias/TCC, Resumos em congresso, Entrevista, Paper, Apresentação, Livros, Capítulos, Cartilhas e Diversos, que deveriam estar citados em uma tabela, mas o fator tempo para realização dessa investigação ser muito restrito, fez com que fosse realizada uma visão panorâmica do que já foi pesquisado sobre o tema desta pesquisa. Esse procedimento remete ao aprofundamento teórico necessário para caracterizar esse trabalho investigativo como pesquisa de especialização, e como procedimentos iniciais para atuação em outros programas.

O plano dessa pesquisa teve início em 17 de agosto de 2015 e se encerrou em 04 de dezembro de 2015, e como resultado se tem esse texto o qual pode ser divulgado para as comunidades envolvidas com o movimento MST, para fomentar processos de implantação de sistemas de produção integrados entre a aquicultura e a agroecologia.

A organização desse trabalho escrito caracterizado como relatório final da pesquisa, está articulado com seu primeiro capítulo caracterizado como introdução, no qual está a justificativa, a identificação e história de vida da pesquisadora, o problema e os propósitos e a metodologia. O segundo capítulo tratará dos fundamentos da agroecologia e da aquicultura. O terceiro capítulo tratará da emancipação da vida integrada a uma proposta de viabilização desse processo integrativo. Seguem as considerações finais e as referências.



## **2 - AQUICULTURA E AGROECOLOGIA COMO PRODUÇÃO INTEGRADA.**

Como já apontado na introdução do presente trabalho, a produção de alimentos é responsável por manter a vida da espécie humana em sociedade, principalmente nas grandes megalópoles, assim como de algumas espécies animais, alimentadas com interesse comercial, devido à imposta dependência desses alimentos para o consumo humano.

As demandas alimentares são atendidas por diferentes fontes, variando conforme o produto em específico, conforme cada região e poder aquisitivo. Tanto na agricultura como na agropecuária, a produção se divide em duas modalidades: a agrofamiliar de pequena escala a qual alimenta nossas famílias e escolas brasileiras, e a produção agroindustrial de larga escala a qual alimenta processos econômicos de exportação. A produção agrofamiliar é contemplada por pequenos produtores divididos entre famílias camponesas, assentados da reforma agrária e por tradição familiar, dentre outros, que fazem uso de pequenas áreas rurais quando comparados à agroindústria, com as quais atingem uma escala produtiva menos intensiva, porém suficiente para atender suas necessidades e funcionar como fonte de renda, sendo a mesma responsável por atender 70% da alimentação da população brasileira (FAO, 2014). Já a produção agroindustrial, também denominada como agricultura moderna, é contemplada por grandes empreendimentos privados, e faz uso de extensas áreas rurais para a prática de monoculturas, que em suma são direcionadas à exportação e tem seu retorno econômico concentrado na mão de uma minoria, quando comparados a agricultura familiar.

Frente a essa problemática, para essa pesquisa a grande questão está na forma como os alimentos são produzidos, pois conforme a escolha do método, seus impactos produtivos acabam por comprometer identidades socioculturais de determinadas regiões, assim como a saúde dos meios de vida. O chamado agronegócio se torna questionável quanto à sua real efetividade como meio de produção adequada, diante das dimensões de seus impactos socioambientais, o que sinaliza uma incapacidade de sustentar a vida integralmente a longo prazo.

Em contrapartida, existem também movimentos no setor de produção de alimentos, mas especificamente no que diz respeito a agroecologia e a aquicultura, que optam por outras formas de organização e relação, e atuam por meio da interação de diferentes sistemas para formar um arranjo de produção complexo, capaz de contemplar menores gastos ambientais ao longo do processo produtivo e gerar uma ampla diversidade de alimentos e subprodutos que podem retroalimentar o próprio sistema.

Para isso se faz necessário compreender o funcionamento dessas atividades e em especial, como ambos podem interagir potencializando os pequenos produtores.

### **2.1 – Aquicultura como agente de produção.**

A aquicultura é uma prática tradicional, registrada na ancestralidade humana e encontrada em várias culturas no mundo. Estipula-se que o cultivo de carpas além de outros organismos

aquáticos, incluindo moluscos, crustáceos e plantas, era praticado pelos orientais a aproximadamente 2.500 a.C. (SANTOS, 2009).

A atividade veio à tona quando os lares rurais se deram conta que o cultivo de animais aquáticos nas propriedades rurais contribuía como importante estratégia para a alimentação, principalmente em épocas de escassez, assim como para auxiliar o rendimento da propriedade em si (FAO, 2009). Foi no último século que a aquicultura realmente se destacou. O domínio da manipulação e reprodução de algumas espécies de peixes e crustáceos despertou o interesse de grandes empresas especializadas. Ao longo de seu desenvolvimento, a partir da década de 1980, a atividade passou a crescer até conquistar o posto da atividade agropecuária que mais cresceu nos últimos anos 40 anos (FAO, 2009).

No Brasil, seu primeiro passo foi em 1904 através da piscicultura por iniciativa de Carlos Botelho, que na época era Secretário de Agricultura do estado de São Paulo. A atividade passou a ser considerada apenas em 1927, quando foi representada pelo zoólogo Rodolfo Von Lhering, que iniciou trabalhos com espécies brasileiras, junto a colaboradores (SILVA, 2005) e viabilizou o desenvolvimento do cultivo de peixe em território nacional.

Do ponto de vista mais técnico, a definição da aquicultura pode estar relacionada como atividade multidisciplinar, referente ao cultivo de organismos com habitat predominantemente aquático em ambiente com condições apropriadas para o desenvolvimento das espécies. Esse ambiente pode ser total ou parcialmente controlado e exige constante manejo para a produção.

As espécies cultivadas sob essas condições podem ser para fins ornamentais, biológicos, de consumo, comerciais, de repovoamento, usos medicinais, dentre outros. É possível escolher entre a monocultura, que foca em uma espécie alvo, ou a policultura, que cultiva mais de uma espécie em um mesmo ambiente. O cultivo pode acontecer em áreas continentais ou marinhas, convencionalmente por meio de sistemas intensivos, semi-intensivos ou extensivos, ou seja, em alta, média ou baixa densidade/m<sup>2</sup>, onde cada sistema possui sua particularidade para o manejo.

Os sistemas mais encontrados no Brasil são as práticas dos monocultivos aquáticos, geralmente divididos por:

- Piscicultura: cultivo de peixes
- Carcinicultura: cultivo de camarões e crustáceos;
- Algicultura: cultivo de algas (micro ou macro);
- Malacocultura: cultivo de ostras e outros moluscos;
- Rãnicultura: cultivo de rãs;

Há uma diversificada regionalização de espécies (figura 1) na aquicultura brasileira, as quais são determinadas pelo seu potencial de adaptação às qualidades ambientais e parâmetros da água na região.



**Figura 1. Regionalização da Aquicultura Brasileira. Fonte: Plano de Desenvolvimento da Aquicultura Brasileira 2015-2020.**

A aquicultura brasileira sofreu diversas alterações em seu perfil ao longo das últimas décadas o que gerou o aumento nos investimentos do setor. Assim como a carcinicultura, que permanece como prática produtiva intensa e aliada a tecnologia, as demais vertentes da aquicultura passaram a agregar a tecnologia e intensificar seus meios de produção, o que gerou um perfil produtivo reconhecido a nível mundial. Esse processo desenvolvimentista contribuiu para elevar o status da aquicultura brasileira como um dos maiores pólos produtivos a nível mundial, alcançando 300 mil toneladas por ano (PEDROSA-FILHO *et. al*, 2015).

A modernização e mecanização de seu manejo direcionaram suas tendências produtivas a enfatizar sua importância dentro da organização econômica social, abafando seus fundamentos de manejo como uma atividade sociocultural e socioambiental, e inserindo a prática em uma esfera de interesses econômicos mercadológicos.

Tecnologias como a vacinação, aeradores, despesca e alimentadores automáticos, mesa de classificação, telas anti pássaros, rações específicas por espécie e programas de melhoramento genético, são algumas das tecnologias mais adotadas no país (AGOSTINHO *et. al*, 2007).

O desafio permanente e que ganha cada vez mais importância é saber reconhecer que a expansão aquícola no Brasil, além de trazer alto investimento de grupos empresariais e pequenas organizações (PEDROSA-FILHO *et. al*, 2015), inclui também um processo de transição

ambiental e consequente degradação. Considerando que esse é um setor altamente dependente da qualidade ambiental, rever os modelos de organização, principalmente os econômicos, assim como os manejos adotados em suas práticas produtivas é o que garante a estabilidade da aquicultura a longo prazo.

Assim como outras atividades pecuárias, as atividades aquícolas exercem impactos ambientais nas regiões onde são condicionadas. No caso da aquicultura é necessário ter muita cautela, pois o recurso hídrico é fundamental para a manutenção da vida. Segundo Agostinho *et. al.*, (2007) são muitas as interferências ao longo das etapas de produção e não se pode ignorar o risco de cada uma delas, como alterações nos parâmetros químicos, físicos e biológicos da água, por exemplo.

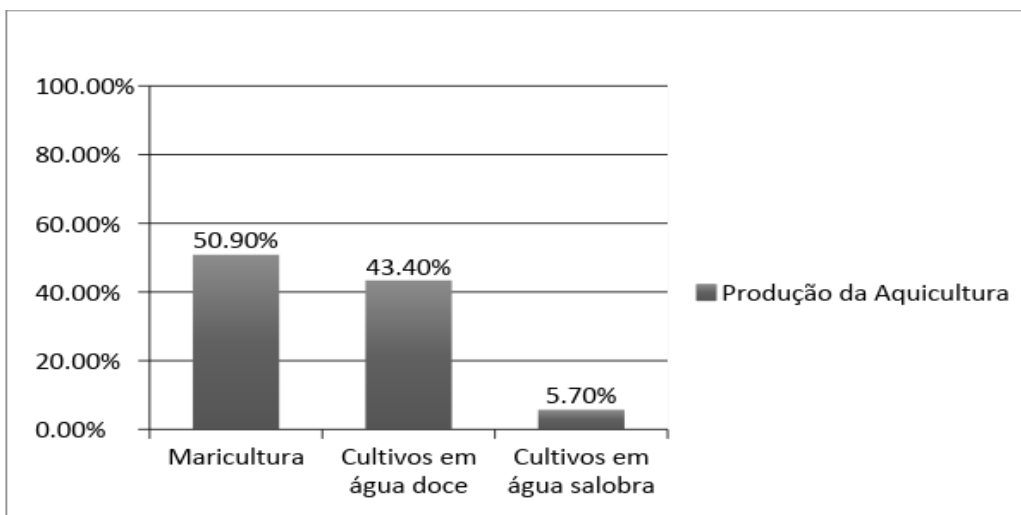
O fato de boa parte dos pacotes tecnológicos utilizados na aquicultura ser voltado a determinadas espécies, não exclui a possibilidade desses pacotes tecnológicos incluírem práticas alternativas de manejo, as quais aproveitam a diversidade de espécies para agregar benefícios ecológicos aos cultivos. De maneira integrada, podem aos poucos trazer para a propriedade rural benefícios que otimizam o manejo ao longo prazo.

Ainda, essas alternativas são pouco cogitadas, possivelmente por seu baixo rendimento produtivo, como indica Agostinho *et. al.*, (2007), entretanto, esse baixo rendimento pode estar associado a falta de integração de outros sistemas em seu manejo e a desvalorização dos subprodutos dentro dessa sinergia, não se limitando apenas ao pescado. Ademais, a literatura é escassa quando se trata dos níveis de produtividade aquícola por meio do manejo ecológico.

Nessa perspectiva, é essencial explorar alternativas para a produção em pequena escala, com ampla variedade de subprodutos e que constatem o verdadeiro potencial que uma pequena área rural pode alcançar, sem perdas de energia dentro do sistema, integrando ecossistemas e culturas de maneira bem planejada (PANNIRSELVAM, P. V., *et. al.*, 20015).

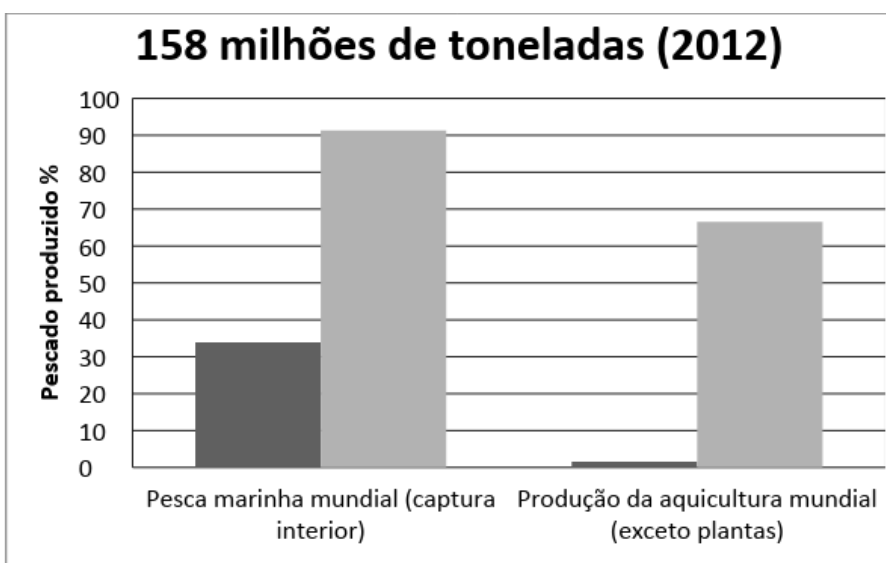
### **2.1.1 - Síntese socioeconômica**

Como já comentado anteriormente, a produção no setor da Pesca e Aquicultura é vista em linha crescente. Desde a década de 1970 a nível mundial seus registros apontam uma taxa média anual de crescimento de 8,9% ao ano, o equivalente a cerca de oito vezes mais que a pesca por captura (1,2% ao ano), enquanto outros sistemas de produção animal atingem cerca de 2,8% ao ano, no mesmo período. Houve um salto imenso de 3,9% da produção total para 38% da época até 2004. Atualmente 43% do pescado consumido no mundo vêm de cultivos de águas continentais, salobras ou marinhas (Figura 2), sendo que em 1980 a proporção era de 9% apenas (FAO, 2011).



**Figura 2 - Produção mundial da aquicultura em 2004 conforme ambiente (exceto Algicultura). Fonte: FAO (2011).**

Segundo um boletim estatístico da FAO (2014), o setor teve resultados ainda mais surpreendentes no ano de 2012, totalizando aproximadamente 158 milhões de toneladas a nível mundial, o equivalente a 130 bilhões de dólares (Figura 3). É válido ressaltar que a China é grande responsável por esse salto, pois está em primeiro lugar no *ranking* de produção.



**Figura 3 - Situação da produção do pescado a nível mundial. Fonte: FAO (2014).**

Dados apontam que o consumo de pescado aumentou da década de 1960 até 2012 de 10Kg/pessoa para 19Kg/pessoa, superando os 12Kg/pessoa recomendados pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (CAVALLI & FERREIRA, 2010).

Outro dado importante, é que cerca de 10% a 12% da população do mundo é dependente dessas atividades para a sua subsistência, não atribuindo necessariamente ao consumo humano, mas também ao uso pela indústria de alimentação animal, estética, farmacêutica, desenvolvimento

de fertilizantes, e a geração de energia através do biogás, seja através da geração de empregos diretamente nessas indústrias, como em suas dependentes (FAO, 2014).

A nível nacional, o Brasil contribuiu para esse modelo aquícola produtivista, com cerca de 1.431.974 toneladas (t) totais de pescado, onde 56% foram da pesca e 44% da aquicultura, conforme indica a produção pesqueira de 2011. Sendo que, na aquicultura 86% foi continental e apenas 13,4% fruto da maricultura (MPA, 2013).

A projeção da cadeia produtiva da aquicultura brasileira, segundo SINDIRAÇÕES (Sindicato Nacional da Indústria de Alimentação Animal), aponta crescimento de quase 10% ao longo de 2015, o maior dentre os segmentos de alimentação animal, apesar do cenário de estagnação econômica nacional e recrudescimento da inflação (PEDROSA-FILHO, *et. al*, 2015).

Sobre esse referencial argumentativo, a aquicultura comumente vista como uma alternativa para suprir a demanda futura do pescado a nível mundial, vem ganhando destaque como a solução para a crise pesqueira (SILVA, 2014).

É importante refletir que constantes intervenções políticas de incentivo ao consumo são feitas por grandes organizações humanas, onde dificilmente é estabilizado um índice ideal de consumo de organismos aquáticos, principalmente se considerar uma relação de consumo consciente e alinhado a tríplice-emancipatória. Isso acontece porque essas grandes organizações priorizam interesses de natureza mais econômica que nutricional da questão.

Nessa perspectiva, a tendência é que haja uma linha crescente, promotora da produtividade no setor, e se modelos alternativos não acompanharem esses crescimentos, poderá surgir paralelamente uma linha crescente de impactos ambientais prejudiciais, demandada por parte dos consumidores e necessidade de exportação, o que acarreta em um ciclo negativista vicioso, quando visto a longo prazo.

Uma organização humana que contribui com esses índices no Brasil, foi o antigo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), onde foram realizadas ações para o fomento da produção de pescado, os quais destacam-se: a simplificação do licenciamento ambiental; a articulação com instâncias ministeriais e de fomento; a desoneração do pescado que passou a compor a merenda escolar; a implantação de parques aquícolas em áreas costeiras; e a criação do Plano Safra da Pesca e Aquicultura (PSPA) em 2012, que disponibiliza investimentos e linhas de créditos para pescadores e produtores de pequena a grande escala e que visa disponibilizar cerca de R\$ 2 bilhões para 2015/2016 (MPA, 2015a).

O fato é que embora a atividade reflita um alto potencial produtivo em determinadas regiões, isso não assegura que suas práticas estejam totalmente adequadas e impulsionam impactos exclusivamente positivos sobre os ecossistemas e as diversidades culturais aonde vêm sendo empregadas, afinal, o alcance do potencial não é necessariamente um sinônimo do tão requisitado desenvolvimento, principalmente quando o submetemos aos valores da tríplice-emancipatória.

Nesse contexto, do ponto de vista econômico, o Brasil tem grande suporte para o Produto Interno Bruto (PIB) através das exportações oriundas da aquicultura. Porém, outros olhares apontam para as fragilidades dessa alternativa a nível social e ambiental, os quais ressaltam uma dependência nas exportações brasileiras dos produtos primários e a fragilidade econômica do país, que aposta no setor agroexportador como um de suas bases de sustentação financeira (MST, 2015).

Paralelamente, os cultivos de pequena escala, geralmente direcionados à demanda alimentar interna do país, enfrentam desconfortáveis realidades para firmar a atividade. Em diversas regiões do país, a maioria dos empreendimentos na aquicultura não são concebidos de forma ambientalmente harmônica, e consequentemente não favorecedores a todas as classes sociais, mesmo que isso possa ocorrer devido à falta de informação e suporte apropriado, desalinhado aos saberes e práticas originários dos próprios produtores.

Como alternativa para essas técnicas pouco avançadas, considerando os benefícios da visão integradora de sistemas, assim como na agricultura, é possível adotar sistemas que contemplam cultivos integrados<sup>2</sup>, como os policultivos<sup>3</sup> e consórcios por exemplo, para aperfeiçoar ainda mais os impactos econômicos adequados aos empreendimentos aquícolas, considerando como referencial para adequação aquilo que está de acordo com a tríplice-emancipatória.

Infelizmente o uso de sistemas integrados na produção de alimentos, embora benéfico, ainda é pouco aplicado e desenvolvido tecnologicamente (SACHS, 2007) e mesmo prevalecendo as práticas que favorecem o modelo produtivista, a aquicultura ainda contribui significativamente no contexto socioeconômico de diversas famílias rurais.

Segundo dos Santos *et. al*, (2014) a implementação da piscicultura em fazendas de pequenos a médios produtores familiares e assentamentos da reforma agrária na região nordeste do país, resultou em declarações de inclusão social, principalmente de jovens e do gênero feminino nas atividades rurais, por meio da auto capacitação e realização pessoal por parte dos produtores, decorrentes da ampliação do conhecimento técnico adequado e consequente fonte de renda necessária ou alternativa para subsistência.<sup>4</sup>

---

<sup>2</sup> Sistemas integrados são sistemas produtivos que atuam através do consórcio de mais de um tipo de cultura, onde uma contribui para o favorecimento da outra. Geralmente essa técnica de produção atua com foco em mais de uma espécie (policultivos) e é menos prejudicial ao ambiente que está inserido, por trabalhar com base no manejo dos ecossistemas, diferente dos monocultivos.

<sup>3</sup> Trata-se do cultivo de diversas espécies em um mesmo ambiente, podendo essas ser ou não de diferentes níveis tróficos, com a finalidade de contribuir uma com o desenvolvimento da outra.

<sup>4</sup> Discutir sobre a delicadeza da questão de trabalhar nos assentamentos e com famílias economicamente menos favorecidas, destacando que a proposta é favorecer a emancipação dos pequenos produtores e buscar apoio para isso, com o cuidado para que esse apoio e toda a proposta não sejam encarados como uma forma assistencialista, e não gerem o comodismo ou a má interpretação do da iniciativa pelos

Não se pode negar a existência de inúmeras dificuldades para a prática da aquicultura, evidenciadas no setor agro familiar, tanto no contexto social, como econômico e ambiental. A busca por soluções diante dessas frentes, em alguns casos é relacionada à necessidade de apoio, como também a carência de extensões rurais adequadas, ressaltando a delicadeza que trata o tema de extensão rural. A extensão não deve estar exclusivamente ligada ao tecnicismo, pois em estudos de casos de diferentes propriedades rurais (DOS SANTOS *et al.*, 2014) as maiores dificuldades são vistas no âmbito político e social relacionados à atividade. Sendo assim, a famosa “receita de bolo” fornecida pela assistência técnica e implantação de determinadas tecnologias é vista como insuficiente para tratar da questão.

Mesmo com os esforços priorizados com a Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural - PNATER (BRASIL, 2004), ainda sim esses serviços demonstram-se vinculados às velhas práticas metodológicas difusionistas, alterando apenas o discurso extensionista para a necessidade da chamada sustentabilidade, porém não modificando suas práticas para fortalecer a produtividade rural familiar em prol de uma perspectiva de baixo para cima e alinhada aos anseios da população local (CAPORAL & RAMOS, 2006).

Comumente muitas práticas aquícolas de pequenos produtores desconsideram as possibilidades oriundas da diversidade, principalmente quando se trata de produção alimentar e geração de energia paralela, mesmo no Brasil que é um país rico em biodiversidade. Isso justifica a preferência por adaptar o bioma em que estão inseridos ao alimento que pretendem cultivar, ao invés de adaptar seus métodos e escolhas sobre “o que produzir?” à certa complexidade do ecossistema naturalmente estabelecido e disponível.

Nesse contexto, o desenvolvimento adequado da atividade requer que seus impactos positivos sejam maiores que os negativos em todas as esferas, portanto é preciso além de englobar práticas de manejo mais ecológicas em sua gestão, também passar a contabilizar de fato os impactos gerados para as comunidades ao redor dos grandes empreendimentos. Quando o desenvolvimento foca no pilar econômico da atividade, não atende as demais necessidades relacionadas ao processo produtivo. Nesse caso, nos deparamos com uma realidade que, embora traga muita lucratividade, para poucos, não contabiliza os prejuízos por trás desses lucros, expressos principalmente na fragilidade das produções familiares ou na perda de biodiversidade e contaminação dos elementos essenciais para a vida.

Um exemplo desse desequilíbrio está em como grande parte dos monocultivos industriais optam por mecanizar os processos produtivos. Dessa forma os empregos que deveriam ser multiplicados graças aos empreendimentos, acabam por reduzidos como forma de diminuição de custos, o que leva a um impacto social forte nas comunidades próximas (OLIVEIRA, 2009).

---

assentados ou pequenos produtores, como pode ser visto nessa referencial, através da forma como os entrevistados se referem às consequências socioeconômicas da piscicultura nos assentamentos.



Nesses casos, a realidade local da comunidade em questão não é incluída, embora seus impactos sejam distribuídos para todos e amenizados com superficialidades e externalidade, referida por Wagner Cotroni Valenti (2002). Basicamente é uma reflexão de como as grandes indústrias atuam no princípio da mitigação ao invés da prevenção.

Com base nesses argumentos, é identificada a evidente necessidade de promover a ampliação dos cultivos familiares e suas contribuições no processo da evolução do setor, não limitando os créditos referentes ao desenvolvimento da aquicultura apenas aos grandes empreendimentos, quando na verdade esses, são os reais responsáveis por gerar mais prejuízos coletivos e lucros individualizados, além de não preferir o mercado interno.

Na perspectiva da tríplice-emancipatória, é possível identificar que o incentivo aos produtores rurais familiares tende a substituir as grandes monoculturas pertencentes às indústrias processadoras, mediante ao que Ignacy Sachs (2007) sugere como um sistema de contratos de fomento, que por sua vez, poderiam servir de alavanca para um desenvolvimento rural integrado.

### **2.1.2 - Síntese socioambiental**

Apesar da suposta significativa contribuição econômica para o país, o que conforme foi abordado anteriormente, é questionável quanto ao seu real direcionamento monetário, a aquicultura em escala industrial com foco na exportação. Essa atividade também contribui com severos impactos socioambientais, que geralmente acontecem devido a gana por lucros e falta de planejamento, que comumente deixam de ser contabilizados, além da descrença no potencial da produção familiar.

Para Marcos Machado (2006), as interferências antrópicas na natureza, principalmente a ampliação das fronteiras aquícolas e agrícolas, tem gerado grande perda de habitat e biodiversidade local, com ênfase na África e América do Sul. Das 252 espécies de peixes endêmicas do Mediterrâneo, 56% estão sob ameaça de extinção, enquanto no leste da África, onde grande parte da alimentação vem da pesca, os impactos atingem 28% das espécies. A aquicultura contribui nesse cenário trágico através de suas atividades nas margens dos cursos hídricos, desde o momento da implantação até a operação dos cultivos (MACHADO, 2006).

Os principais impactos socioambientais durante a fase de implantação do empreendimento envolvem o mau uso e ocupação de terras (considerando a falta de planejamento socioambiental); a apropriação e cruel disputa por recursos culturalmente utilizados por comunidades tradicionais; dentre outros descritos por Wagner Cotroni Valenti (2002):

- Remoção da cobertura vegetal no local de construção dos viveiros;
- Remoção de mata ciliar para captação de água;
- Erosão com o carregamento de sedimento para cursos d'água naturais;
- Canalização da água, e em alguns casos represamento.

Ainda segundo o autor, durante a fase de operação dos cultivos, os principais impactos ambientais são:

- Liberação de efluentes ricos em nutrientes (principalmente N e P), causadores de eutrofização em corpos d'água naturais;
- Liberação de efluentes ricos em matéria orgânica e sólidos em suspensão, aumentando a turbidez em corpos d'água naturais;
- Introdução de espécies exóticas;
- Introdução de doenças no ambiente devido a prática intensiva dos monocultivos;
- Introdução de substâncias tóxicas poluidoras e drogas bio-acumulativas no ambiente.

O aumento na quantidade de nutrientes em águas onde são instalados empreendimentos aquícolas, quando bem administrados, pode favorecer a área e aperfeiçoar toda a produtividade da propriedade rural, permitindo o uso parcial da água fertilizada em outras culturas, como hortas e agroflorestas. Mas para isso, é importante que esse enriquecimento seja devidamente controlado, pois o excesso abusivo de nutrientes pode levar a consequências severas, tanto para o ambiente, como para os produtores e as famílias dependentes dos mesmos recursos na região.

O uso de fertilizantes na aquicultura tem a capacidade de aumentar as concentrações de nitrogênio, fósforo e potássio na água. Muitas pisciculturas fazem uso de dejetos de suínos na adubação, os quais podem apresentar diferença na concentração de seus componentes, variando de acordo com a diluição e a modalidade como são manuseados e armazenados. Conforme o tipo de manejo, o teor de matéria seca pode variar de 1 a 18%, o nitrogênio (Nt) varia de 0,45 a 4,54 Kg/tonelada de dejetos, o fósforo (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) pode ser encontrado entre 0,23 a 4,08 Kg/tonelada de dejetos e o potássio (K<sub>2</sub>O) de 0,45 a 3,63 Kg/toneladas de dejetos (de OLIVEIRA, et. al, 1993).

O excesso de fósforo e nitrogênio presentes na água atua como fonte estimulante para o crescimento do fito plâncton, que por sua vez, aumenta a demanda de oxigênio no sistema durante a noite, o que pode tornar o ambiente anóxico e levar os organismos a morte caso não seja corretamente administrado. O déficit de oxigênio se intensifica na interface água-sedimento, onde acontecem os processos anaeróbicos que resultam na liberação de amônia, gás sulfídrico e metano para a coluna d'água. Por sua vez, o enriquecimento de amônia na água associada a baixas concentrações de oxigênio dissolvido, quando acompanhados de pH e temperatura elevada, também resultam na morte dos organismos cultiváveis e contaminação das águas residuais (PILLAY, 1992).

Há também a possibilidade da produção de micro e macroalgas de interesse para o cultivo ser inferior ao crescimento de cianobactérias potencialmente tóxicas, comprometendo a sanidade dos peixes (PILLAY, 1992).

A desatenção para a quantidade e qualidade dos efluentes gerados no sistema, pode resultar no aumento de sólidos suspensos na água, aumento dos nutrientes, redução do oxigênio dissolvido e consequente eutrofização dos recursos hídricos.

A aquicultura também é responsável por introduzir resíduos de produtos químicos, utilizados para desinfecção e controle de parasitas ou tratamentos de doenças, além de anestésico para transporte (geralmente em larvas ou reprodutores), e em alguns casos hormônios para reprodução ou indução a reversão sexual. Eler & Millani (2007 p. 37-38) afirmam que esses químicos podem atuar com efeito primário ou secundário, “os antibióticos, por exemplo, aumentam a resistência de vários organismos (efeito primário), tendo como efeito secundário o aumento da resistência de organismos patogênicos ao medicamento aplicado, o que pode atingir rios e lagos”. Em sua pesquisa consta um levantamento da finalidade de muitos dos químicos utilizados na aquicultura, dentre eles: Teramicina/Oxytetraciclina (antibiótico); Cloramina/Amoxilina (antibiótico); Cloreto de sódio (desinfetante); Sulfato de cobre (algicida); Permanganato de potássio (desinfetante); Dipterex (controle de predador); Hidróxido de sódio (desinfetante); Hipocloreto de sódio (desinfetante); Formol (desinfetante); Verde Malaquita (desinfetante); Premix (suplemento) e Hormônios, como a hipófise (Indução de reprodução ou sexagem).

Sendo assim, é importante estar atento para a entrada e saída de nutrientes dos sistemas, pois esses processos também podem ocorrer em ambientes naturais, tais como rios e lagos que possam estar recebendo os efluentes do empreendimento.

Também carece de enfatizar sobre a responsabilidade da aquicultura na introdução, deliberada ou acidental, de espécies exóticas em diferentes regiões do mundo ao longo de seu histórico, e que interferiram consequentemente na diversidade de padrões evolutivos encontrada no planeta. Apesar da dificuldade para as espécies exóticas se estabelecerem em um novo ambiente, quando isso acontece, ela é capaz de alterar toda a dinâmica ambiental do local até dominá-lo, tornando-se uma ameaça a biodiversidade da região devido à competição por recursos, predação, disseminação de doenças, instalação de outras espécies invasoras e homogeneização das espécies (MAGNUSSON, 2006) que é geralmente possibilitada pela prática de monocultivos de espécies exóticas.

A prática da monocultura é uma etapa, que embora tenha total relevância no caráter ambiental, compõem um quadro evidentemente voltado ao caráter econômico do processo de produção de alimentos, inclusive na aquicultura. O uso constante de determinadas áreas para a criação em massa de uma espécie, contribui com efeitos socioambientais negativos nas escalas regionais, e fortalece o agronegócio, ao distribuir espécies de alto valor comercial para consumidores de alto poder aquisitivo, sem priorizar a inclusão dos consumidores locais, por exemplo.

Geralmente para os grandes produtores, o uso da terra é encarado apenas como um meio de produção, não tendo relação com a reprodução social familiar da região, dessa forma são estabelecidas relações com características da grandeza comercial. Infelizmente esses métodos prejudicam muitas famílias rurais, grupos indígenas, e outros pequenos produtores que competem

pelos mesmos recursos, porém a grande maioria não vence a concentração das terras e da lucratividade na mão de poucos.

Do ponto de vista ambiental, essa concentração de terras afeta também outros organismos – inclusive de outros habitats – da cadeia trófica que dependem desses recursos. Já foram registradas taxas de perda de 30% das aves, 11% dos anfíbios e 8% dos mamíferos, por consequências da falta de comprometimento ambiental de produtores (MACHADO, *et. al*, 2006).

Também é preciso ressaltar que o uso de alimentos e rações, e o consequente manejo nutricional dos peixes, definem a severidade do impacto ambiental causado, em proporção direta com a intensificação da produção. Ou seja, sistemas exclusivamente comerciais, intensivos e/ou de larga escala que fazem uso de rações industrializadas como principal fonte de alimento, enfrentam o desafio do triplice produtivo, alinhado a princípios ecológicos, considerando que custam quase 70% dos custos de produção e seu excesso piora a qualidade da água nos sistemas, o que prejudica o desempenho dos peixes e compromete a produtividade e qualidade ambiental (CYRINO, *et. al*, 2010).

Em síntese, tem-se uma amostra dos impactos que a aquicultura, assim como outros setores voltados à produção de alimentos, é capaz de gerar quando seu planejamento é voltado para atuar sob o ambiente, ao invés de atuar com ele.

A fim de minimizar os impactos prejudiciais e se aproximar de um sistema digno em seu triplice produtivo, alguns autores acreditam na necessidade de se rever os métodos e tecnologias que vem sendo utilizados na atividade. Como solução, Wagner Cotroni Valenti (2002) indica a adesão de boas práticas de manejo (BMP – Best Management Practices), como as adaptadas nos tópicos a seguir:

- Construção de viveiros em áreas previamente degradadas;
- Construção dos viveiros durante a estação seca;
- Povoamento dos viveiros com densidade moderada e compatível com a capacidade de carga do ambiente;
- Uso de alimentos vivos provenientes do próprio viveiro, evitando ao máximo o uso de ração balanceada;
- Redução na taxa de renovação de água para mínimo possível;
- Uso de fertilizantes naturais para adubação dos viveiros;
- Uso dos efluentes como água de irrigação de plantações;
- Uso de tanques de decantação e filtros biológicos, acoplados ao sistema de escoamento dos efluentes;
- Liberação de baixa quantidade de efluentes em corpos de água corrente com capacidade de diluição rápida (nunca em corpos de água lânticos);
- Priorizar a criação de espécies nativas;
- Uso de manejo adequado para evitar o escape de animais para o meio ambiente (ex. colocação de telas nos canais de escoamento e cuidados na despesca);
- Não aplicar produtos químicos nos viveiros ou misturá-los à ração;
- Uso de técnicas de manejo que aumentam a produtividade sem custo ambiental;
- Prática do policultivo ou consórcio para aproveitar melhor o espaço da propriedade

- Aproveitamento dos resíduos disponíveis na fazenda (ex. descartes da fruticultura, esterco) e dos resíduos gerados pelo processamento do pescado produzido.

A adesão de cada uma dessas práticas contribui para uma gestão qualitativa sobre os recursos hídricos, principalmente no Brasil, por ser o país considerado uma das maiores potências hídricas a nível mundial, com cerca de 12% da água doce disponível no planeta (SANTOS, 2009). Nele se encontram mais de 8.5 milhões de quilômetros quadrados de reservas hídricas, sendo que a maior disponibilidade de corpos d'água situa-se nas regiões Norte e Centro Oeste, que concentram aproximadamente 89% do potencial de águas superficiais do país (DIEGUES, 2006).

É válido esclarecer que a aquicultura em si, não deve ser encarada como prática inimiga e nem mesmo ser desencorajada. A questão aqui é simplesmente alertar para os prejuízos ambientais que essa prática pode levar quando não é devidamente estruturada de acordo com as atuais condições da região e do planeta, e tecnicamente acompanhada para garantir que as tecnologias, bem como as técnicas de manejos sejam apropriadas. Afinal, o cultivo de organismos aquáticos pode contribuir muito mais de que prejudicar uma propriedade rural. Quando bem aplicado, de preferência em baixa ou média densidade, têm a capacidade de enriquecer nutricionalmente as águas, e favorecer sua aplicação em outras culturas alimentares dentro da propriedade através de sistemas integrados de produção. Além de gerar uma determinada densidade de proteína animal sobre diferentes espécies, quando se opta para a prática do policultivo.

O policultivo é o ato de criar organismos aquáticos em conjunto, em um mesmo viveiro. É diferente do consórcio, que é realizado com animais terrestres. É a base da aquicultura, pois com exceção dos cultivos super-intensivos, praticamente todo o cultivo de organismos aquáticos é um policultivo, considerando que neles encontram-se espécies de fitoplânctons, zooplânctons e demais componentes que auxiliam no equilíbrio do sistema em questão. Entretanto, são poucos os cultivos que praticam o policultivo de espécies maiores, limitando-se a pouca diversidade de espécie para os níveis mais altos da cadeia trófica.

Nesse contexto, promover a diversidade e a qualidade sob ótimas condições ambientais de cultivo e favoráveis à cadeia trófica, está entre os processos essenciais para a redução de insumos externos (rações), preservação da qualidade da água, estabilidade do ambiente em questão, aproveitamento de insumos naturalmente disponíveis no sistema (como alimentos vivos), otimização da ciclagem de nutrientes favorecendo a redução de resíduos (sólidos ou efluentes), ampliação e melhor direcionamento do trabalho e energia aplicados no sistema, e principalmente o aumento na qualidade de vida das pessoas situadas na região.

Para esse último, é preciso que os grandes a médios empreendimentos na aquicultura proporcionem condições qualitativas de vida às famílias rurais, não limitando as propostas ecológicas de produção apenas as produções de pequena escala. Caso contrário, se não houver envolvimento da comunidade e moderação ambiental por parte dos produtores, anexados às

perspectivas da aquicultura, surge o questionamento quanto à duração, e longo prazo das atividades junto à necessidade de alternativas de produção de acordo com a chamada relação produtiva tríplice-emancipatória.

## **2.2 – Agroecologia e a resposta aos modos de produção massivos**

A agroecologia na forma como é referenciada neste texto, se apresenta como um processo histórico de produção alimentar, alternativo, que busca qualidade nutricional por meio de processos produtivos integrados aos ambientes, e com alto impacto a favor da qualidade da vida e baixo impacto ambiental. Essa dinâmica se ampara em métodos de produção e participação social caracterizados como condição identitária.

A agroecologia reconhece em seus princípios a importância decorrente dos saberes e conhecimentos dos povos originários e tradicionais, como contraponto aos malefícios oriundos da intensificação tecnológica e modernização da agricultura massificada. Ao mesmo tempo, como prática, a agroecologia replica os valores ecológicos em suas ações, através de agroecossistemas, promovendo técnicas de manejo relacionadas a agroflorestas, agricultura orgânica, plantio direto, adubação verde, permacultura, e outras práticas de caráter ecológico. Sua identidade permanece em construção, diante de tantos fatores históricos circundantes até as suas contextualizações contemporâneas.

### **2.2.1 A semente do desenvolvimento<sup>5</sup> e o brotar da Revolução Verde**

Há uma distorção no conceito de desenvolvimento como é considerado na sociedade atual, a qual segundo Francisco Roberto Caporal & Antônio José Costabeber (2001), está atribuída às condições decorrentes das raízes do pensamento liberal. Para os autores, o real desenvolvimento deveria traduzir a sincronicidade de potenciais socioculturais e econômicas e os reflexos positivos de suas relações para com a natureza. Entretanto, a atual consideração de desenvolvimento se emprega com base no crescimento econômico, levantando como referencial os padrões de vida e de consumo, vistos nas nações e seus parâmetros produtivistas industrializados.

Esse posicionamento evidenciado no século XXI induz à competitividade mercadológica global, que sustenta ainda mais o sistema produtivista e por consequência escraviza povos que não estão inseridos na nuvem privilegiada do consumo, enquanto aliena aqueles que se mantêm na mesma.

Segundo Jean Jacques Rousseau (2007), ao dizer na metade do século XVIII, que a tortuosidade do desenvolvimento pautado no pilar econômico, se constitui em tendência para a

---

<sup>5</sup> A expressão desenvolvimento, segundo (KEIM, 2015b), sofre críticas na perspectiva etimológica, pelo fato do prefixo ‘des’ significar ausência, o que caracteriza essa palavra como indicadora de ausência de envolvimento de pessoas, preservando o mercado e os agentes de produção como os agentes detentores da capacidade de decisão e respostas. Apesar dessa observação a palavra desenvolvimento, será utilizada como é usual, apesar dessa observação.

dualidade entre as nações e o medo para com a soberania. Torna-se um meio tirano dependente e vicioso, que se afastava de valores derivados de suas próprias resiliências e estado natural de liberdade entre os homens, e os emprega em condições insatisfatórias de ambição e liderança.

Muitos dos valores que foram germinados no século XVIII com a proliferação do pensamento liberal durante e após a Revolução Industrial, fazem sombra a nível global em pleno século XXI. Dentre eles, a dependência do trabalho, a competitividade, a ganância e avareza, o individualismo, a necessidade desenfreada de consumo e status, e a busca por maior quantidade e a despreocupação com a qualidade. Essas escolhas foram dissipadas entre os povos já no século XVIII, e com o passar do tempo se tornaram o cotidiano das pessoas, principalmente nas grandes megalópoles.

Cito, por se tratar da base de valores que germinaram uma relação constante entre produção e consumo, que teve como resultado, logicamente, uma demanda maior pelo uso de recursos naturais e até certo tempo por recursos humanos. O aumento da demanda está diretamente ligado aos atos de concentração da população em pequenos centros de urbanização, o que leva a indústria a assumir uma postura cada vez mais agressiva e menos sensibilizadora para suprir uma linha crescente de desenvolvimento, que se forma.

Dentro desses valores economicistas, as estratégias sociopolíticas adotadas para defender a priorização da economia, foi aos poucos “disfarçada de natureza”, afim de garantir que o desenvolvimento estivesse guardando os privilégios da economia neoclássica. A partir daí, surgiram movimentações que floream e amenizam os ideais críticos por trás da proposta de desenvolvimento, assim como seus impactos trágicos. Nessa onde surgiu a chamada Revolução Verde, dentre tantos movimentos.

A Revolução verde surgiu na década de 1960, como fruto do pensamento liberal aliado a tecnocracia, denominada por Francisco Roberto Caporal & José Antônio Costabeber (2001) como a “corrente ecotecnocrática”, a qual traduz a suposta necessidade de crescimento econômico contínuo, e que embora considere as limitações impostas pela natureza, busca resolver essa relação através do reducionismo, otimismo tecnológico e formulações de base econômica.

Através da Revolução Verde, os problemas socioambientais e suas limitações são resolvidos com artifícios mercadológicos, tais como o estabelecimento de preços aos produtos e serviços da natureza, créditos de carbono, dentre outras compensações ambientais.

Na agricultura, essa postura é constatada através da “intensificação verde”, muito semelhante ao que acontece na aquicultura, que sugere que o atual modelo tecnológico produtivista seja intensificado nas chamadas “áreas de alto potencial”, e aliado a novas tecnologias - mantendo o uso abundante de insumos industriais - em teoria, menos prejudiciais ao ambiente (CAPORAL & COSTABEBER, 2001), porém na prática a realidade é outra.

A maior crítica surge ao considerar que, as orientações ecotecnocráticas, ainda praticadas, desconsideram as consequências socioeconômicas e ambientais enfrentadas, o que leva adiante a

intensificação tecnológica no campo. Nesse contexto, é comum encontrar extensões no meio rural que propagam princípios distorcidos, os quais muitas vezes acabam por beneficiar a intensificação tecnológica sem se preocupar com seus reflexos a médio e longo prazo, ou com os pequenos produtores rurais de fato.

Em contrapartida, assim como a Revolução Verde surgiu através de estratégias sociopolíticas em prol do desenvolvimento pautado na produtividade, dentro do contexto de ações coerentes com a lógica pós-revolução industrial, houve também o despertar de movimentos ideológicos contra o abuso industrial com relação ao planeta, e capazes de apontar para a necessidade de condições menos severas de produção, pautadas obviamente na valorização das condições naturais de vida e promotoras de desenvolvimento digno, ou como é explicado a seguir, do “ecodesenvolvimento”.

### **2.2.2 - Um olhar para os frutos do ecodesenvolvimento**

O ecodesenvolvimento surgiu paralelamente a Revolução Verde, diante da necessidade de novos ideais relacionados às problemáticas geradas por consequências do desenvolvimento da época.

O movimento estruturou-se conceitualmente sobre dois parâmetros voltados a solidariedade: solidariedade diacrônica, para as futuras gerações, e a solidariedade sincrônica, para a geração presente. Em seus princípios, desconsidera o mercado como condição ideal para a solução dos problemas socioambientais, e opta para a diversidade das tecnologias simplistas tradicionais e modernas como modelos de produção ideal, principalmente por respeitar os ecossistemas e se manter consciente sobre as decisões voltadas a questão, em todas as esferas políticas (SACHS, 1986).

O ecodesenvolvimento germinou a chamada “corrente ecossocial” (CAPORAL & COSTABEBER, 2001), caracterizada como meio racional alternativo a “corrente ecotecnocrática” e contrária às propostas ideológicas voltadas ao liberalismo e à economia neoclássica, sem descartar para isso a necessidade de planejamento e intervenções sociopolíticas para a promoção do desenvolvimento.

Em teoria, a perspectiva ecossocial agrega o chamado enfoque termodinâmico da economia (GARRIDO, 1995), que defende a necessidade de considerar o balanço energético dos sistemas produtivos e vai contra o aprovisionamento material e energético das comunidades humanas (BERMEJO, 1994).

Estes estudos contribuem para a conformação da chamada Economia Ecológica, uma corrente alternativa à economia convencional que aproxima a Ecologia da Economia com base na necessidade de uma profunda revisão em suas métricas de desenvolvimento, e mudança de foco da ciência econômica para a ciência ecológica (ALIER, 1994).

A corrente ecossocial tomou a defesa para com a diversidade sociocultural como um viés que liga o homem e a natureza, por considerar esse elo como fonte de vida essencial no sentido



material e espiritual (ESCOBAR, 1995), além de propor mudanças voltadas à descentralização dos processos produtivos, compatíveis as condições ecológicas e capazes de incorporar as diversidades culturais. Parte de sua construção teórica, principalmente no que diz respeito às contradições do sistema capitalista, é derivada do pensamento marxista, conforme referência O'Connor (1990).

A partir do esclarecimento da corrente ecossocial e seu posicionamento voltado à economia ecológica pautada na humanização dos valores sociais, surgiram movimentos alternativos idealizadores de mudanças em seus contextos. Alguns deles são evidentes até os dias de hoje, embora seu desenvolvimento caminhe a passos lentos quando comparados aos avanços derivados da corrente ecotecnocrática. Entretanto, isso não desmerece os movimentos, pois considerando o contexto histórico, sem eles a civilização contemporânea poderia estar condenada a falta de alternativas para os métodos prejudiciais replicados na chamada agricultura moderna.

### **2.2.3 - A chamada agricultura moderna: da crítica, à propostas inovadoras**

Também conhecida como agricultura convencional ou agricultura industrial, segundo Eli Lino de Jesus (2005), a chamada agricultura moderna iniciou suas disseminações mais intensas por volta de 1920 na Europa Ocidental e América do Norte, e ganharam forte relevância no Brasil, cerca de 50 anos depois. O autor descreve que esse modelo agrícola se divide em três pilares fundamentais: a agroquímica, a moto mecanização e a manipulação genética, onde:

- O pilar da agroquímica é voltado para a produção de insumos externos que possibilitam o controle e superação das restrições ambientais (fertilidade do solo, controle de doenças, pragas e ervas invasoras). Esse pilar permite a prática da agricultura de monocultura intensiva ou extensiva, possibilitando utilizar áreas cada vez maiores e ampliando as monoculturas.
- O pilar da moto mecanização é responsável pela redução de mão-de-obra para as indústrias, barateando os custos de produção, acelerando o trabalho e possibilitando a ampliação das monoculturas.
- O pilar da manipulação genética constitui a área que recebe os maiores investimentos dos grupos transnacionais do chamado *Agrobusiness*. Os programas de melhoramento genético têm possibilitado espécies a suportarem o uso de insumos químicos e a crescerem padronizadas. Graças a esse pilar há imensa diminuição da biodiversidade, ampliação de monoculturas e intensificação de doenças e pragas.

A agricultura é a atual responsável pelo uso de 70% a 85% da água doce disponível no mundo para a produção de alimentos (GARCES-RESTREPO et al., 2007). Se considerarmos a expansão demográfica, que na opinião do analista ambiental Lester Russell Brown (2005), irá atingir cerca de 8,1 bilhões de pessoas até 2030, é evidente que os métodos de produção que a agricultura moderna mantém, comprometem a subsistência das gerações futuras, como já vêm comprometendo a geração atual.

Os artifícios utilizados pela agricultura moderna podem gerar a falta de alimentos em função da escassez de água, além da atividade em si compor a presente centralização de retorno capital dos empreendimentos que, embora façam uso de bens comuns, beneficiam poucos (SANTOS, 2009) enquanto distribuem os prejuízos para muitos, embora não haja sequer confiabilidade com relação a qualidade dos alimentos e seus benefícios para a saúde e bem-estar da população, diante do uso de tantos insumos.

O Brasil sofreu violento processo de modernização da agricultura nos últimos anos por meio do fomento de aspectos tecnológicos modernizados, e por isso a agricultura do país ficou conhecida por uma agricultura de modernização conservadora, onde as relações trabalhistas são atribuídas por meio de regime de semiescravidão mascarado entre leis trabalhistas, isso quando os trabalhadores chegam a ser reconhecidos e ter suas carteiras assinadas.

Enquanto muitos trabalhadores que se iludem nos artifícios da agricultura moderna ficam sem seus direitos trabalhistas ou enfrentam tristes condições de trabalhos, há uma desigualdade absurda quanto à distribuição de terra no país, que acaba por prejudicar aqueles que resistem nas técnicas tradicionais e ancestrais de produção, vista na agricultura familiar.

Conforme foi apontado no último censo agropecuário realizado pelo IBGE em 2006 que, os estabelecimentos rurais com menos de 10 ha (50,4% das propriedades) ocupam menos de 2,7% das terras, enquanto aqueles com mais de 1000 ha (menos de 1% das propriedades) ocupam mais de 44% das terras.

Por se tratar dos prejuízos gerados com as práticas da agricultura moderna, é válido ressaltar para a questão do uso abusivo de substâncias para combater as pragas das lavouras ou até quando usam fertilizantes ou adubos químicos para aumentar a produtividade, o que promove alterações e desequilíbrios na natureza e desastres ambientais. Como exemplo, citamos o caso da ilha de Bornéu, localizada na Indonésia no Oceano Pacífico, onde por volta de 1960 a OMS determinou a aplicação do inseticida diclorodifeniltricloroetano (DDT) via aérea, para combater pernilongos que transmitiam a malária. Entretanto o resultado final foi além da morte dos pernilongos, mas também uma série de espécies que sequenciavam a cadeia trófica da região, dentre eles os gatos, o que veio a gerar uma infestação de roedores na ilha, ou seja, outro problema (BRANCO, 1990).

Esses cenários são geralmente encontrados em médias a grandes propriedades rurais com foco exportador, e compõem os quadros mais severos de uma agricultura destrutiva (JESUS, 2005).

Nessa perspectiva, pode-se afirmar que as produções de alimentos que atuam sob as práticas de manejo prejudiciais para o contexto socioambiental em que se encontra, servem apenas para engrandecer o chamado agronegócio, que não é capaz produzir alimentos sem comprometer o recurso das gerações futuras, devido a suas práticas abusivas e degradativas, ameaças à saúde humana e outras espécies, erosão, comprometimento dos recursos hídricos, salinização do solo,

alta dependência da indústria petroquímica para a produção de insumos e transporte (JESUS, 2005).

Embora hoje sejam muito conhecidos, nem sempre foi evidente os impactos oriundos da modernização ou industrialização das áreas rurais. Quando ela se engrandeceu, houve grandes perspectivas devido às propostas de melhoria financeira para o país por meio do aumento da produtividade. Dentro de seus objetivos estava incluso a melhoria de vida da população dessas áreas, por meio da ampliação das oportunidades de empregos e desempenho econômico para os camponeses. Entretanto, a mesma foi incapaz de alcançar tais melhorias, pelo contrário, sua modernização se aprofundou no tecnicismo e hoje se tornou responsável pela marginalização de contingentes enormes da população rural, as quais são facilmente encontradas vivendo o êxodo nas grandes megalópoles (JESUS, 2005).

Essa migração em busca de melhores oportunidades, dentre outros problemas eventualmente presentes na realidade do campo, aponta que o tecnicismo, antes encarado como solução socioeconômica, hoje é evidenciado com outros olhos, visto que o mesmo esgotou seu poder de persuasão. A intensificação tecnológica e a busca pelo aumento da produtividade já foram esclarecidas como solução inviável para resolver as questões sociais do campo.

As famosas “receitas de bolo” do tecnicismo, apontam para a economia como caminho universal, o que impede o produtor de pensar sobre o que realmente é necessário fazer para alcançar uma vida digna dentro de suas condições ambientais. De acordo com pesquisadora Maristela Simões do Carmo (1998), é preciso atuar mais através da questão política e social, para que o trabalhador do campo possa se empoderar na realidade em que vive, tanto para ele mesmo, como para o mundo, e ampliar as oportunidades de transformação social, nesse contexto.

Com base nesses ideais, assim como a agricultura moderna se pluralizou pautada na corrente ecotecnocrática, houve paralelamente às manifestações da corrente ecossocial e o pensamento alternativo ao industrial. Graças a essa alternativa surgiram novas propostas para produção de alimentos, com foco na harmonia dos aspectos que são comumente desvalorizados pelos modelos contemporâneos, principalmente diante de contextos socioculturais e sua desvalorização.

Das propostas alternativas, muitas atuaram em diferentes segmentos, mesmo elas tendo seus princípios pautados no caráter teórico da corrente ecossocial, o que consequentemente refletiu em suas abordagens não-convencionais e em visões mais integradora e com valores ecológicos para os meios de vida (JESUS, 2005). Destacam-se alguns movimentos que contribuíram para a produção de alimentos através de práticas que alternam as da agricultura moderna, sem aprofundar-se muito nos mesmos, considerando que não são eles o foco da pesquisa: agricultura orgânica (AO); agricultura biodinâmica (ABD); agricultura biológica (AB); agricultura ecológica (AE); agricultura natural (AN); permacultura (PA); agricultura regenerativa (AR); e agricultura sustentável (AS); com esses movimentos, tanto para agricultura como para a

agropecuária, derivaram respostas ao modelo industrial presente em ambos os setores, assim como as problemáticas intrínsecas em seus métodos abusivos.

Toda essa movimentação alternativa, abriu espaço para experiências bem-sucedidas nas áreas rurais, que visavam o uso ecológico dos chamados recursos naturais. A viabilidade de tais alternâncias foi tamanha, que isso ampliou o setor de produção de alimentos para os pequenos produtores, o que veio a contribuir para a chamada agricultura familiar, enquanto passou a difundir saberes tradicionais e práticas ecológicas de manejo neste meio, e com o passar do tempo veio a compor novas identidades de extensões rurais, como é o caso da agroecologia, a qual segundo CAPORAL & COSTABEBER (2001. p.22), surge como proposta de uma nova extensão rural, ainda segundo os autores: “o marco teórico para uma Nova Extensão Rural deverá orientar-se pela busca contínua de estratégias que impulsionam padrões socioculturalmente desejáveis e que estejam apoiados na evolução histórica dos grupos sociais em sua co-evolução com o ecossistema em que estão inseridos.”

#### **2.2.4 Síntese histórica conceitual dos princípios da agroecologia**

Embora o conceito de agroecologia esteja presente na literatura grafado de forma equivalente desde meados de 1930, vista como disciplina científica, pautada das aplicações da ecologia na agricultura, sua identidade ainda se encontra em constante metamorfose conceitual evolutiva, sendo assim, nos direciona para diversos estudiosos (ALTIERI, GLIESSMAN, SEVILLA GUZMÁN, CAPORAL, COSTABEBER, TOLEDO, LEFF, PETERSEN, WEZEL, JESUS) os quais exploram essa área a fim de contribuir nesse processo. Cabe, portanto, dizer que a cada década sua interpretação teórica ganha maior amplitude e por consequência, maior poder de ação.

Em síntese, pode-se afirmar que com o impulso da corrente ecossocial em meados da década de 1960, partindo da expansão da consciência ecológica da época, onde a ecologia passou a ter maior significância, a agroecologia consequentemente se enfatizou como parte interessante de movimentos sociais e políticos, principalmente por se agregar aos demais movimentos ambientais e ser contra as práticas da agricultura industrial que se engrandeciam na época (WEZEL *et al.*, 2009).

Seus frutos alternativos emergiram na intenção de novas propostas de extensão rural diante da realidade nesses ambientes, o que originou um novo paradigma de desenvolvimento rural visto em tempos atuais, viabilizado por saberes locais e manifesto por pequenos produtores.

Inicialmente o conceito teórico de agroecologia esteve muito limitado aos fatores relacionados às condições do solo e do clima (propriedades físicas, químicas e climáticas) que influenciavam as produções de alimentos<sup>6</sup>, e também sua relação com o zoneamento de áreas para

---

<sup>6</sup> Fatores relacionados as condições do solo (propriedades químicas e físicas) e condições climáticas (propriedades climáticas) que tenham influência na produção (Carvalho, C. L. F., et al, (2005) Cultivo de ameixas: condições edafoclimáticas. Embrapa Clima Temperado. Versão eletrônica. (1) <Disponível em:

possível exploração. Segundo Caporal & Costabeber (2001), esse conceito foi alterado a partir da década de 1980 por meio dos estudos camponeses, que possibilitaram a ampliação do diálogo da agroecologia, assim como a adaptação de seu conceito para algo voltado a métodos interativos e holísticos sobre o estudo de agro ecossistemas, com o objetivo de possibilitar uma relação harmoniosa entre sociedade e natureza.

Ainda nessa época, o diálogo agroecológico passou a considerar também o componente social como parte importante da agroecologia na literatura, visto que até mesmo no campo da agricultura ele já era considerado. Assim, a agroecologia passou de referência conceitual para a prática social, e uma década mais tarde deu origem ao Movimento Agroecológico, especialmente na América Latina e Estados Unidos (WEZEL *et al.*, 2009).

Nos anos 2000, encarou uma drástica mudança de foco, onde deixou de ser vista como disciplina científica integradora de conhecimentos voltados à compreensão de agro ecossistemas, e passou a focar em todo o sistema alimentar, desde a produção, distribuição até o consumo alimentar e consequentes relações sociais (GLIESSMAN, 2007). Essa abordagem interativa sob a agroecologia permitiu uma aproximação importante entre consumidores e produtores, o que viabilizou em seu campo uma análise crítica de todo o sistema alimentar, abrangendo as dimensões ecológicas, econômicas e sociais (FRANCIS *et al.*, 2003), ou contempladas na tríplice-emancipatória.

Aos poucos a agroecologia se afirmou como uma alternativa viável contra o pensamento de intensificação tecnológica, desenvolvimento desenfreado, aplicações mecanicistas e reducionistas, que embora tenham origem de longa data, foram oficialmente reconhecidos no cenário de produção alimentar a partir da Revolução Verde.

Existem conceitos da agroecologia comumente encontrados na literatura, que a empregam como ciência, tanto como disciplina científica promotora de um olhar ecológico nas práticas culturalmente sensíveis, socialmente justas e economicamente viáveis (ALTIERI, 1999), como com enfoque amplo e transdisciplinar das diversas linhas do conhecimento, seja da agronomia, ecologia, física, a economia ecológica ou solidária e ecologia política, a biologia, a educação e comunicação, a história, a antropologia, a sociologia e os estudos camponeses (ALTIERI, 1989), e também da aquicultura, embora essa não seja propriamente atribuída, se não quando incluída em questões de cultivos integrados, mas justamente por isso, chama-se a atenção aqui para ela como parte desse campo do saber.

Para Francisco R. Caporal *et al.* (2005. p.1), a agroecologia veio “apresentando-se como uma matriz disciplinar integradora, sistêmica, holística, capaz de apreender e aplicar conhecimentos gerados em diferentes disciplinas científicas”.

Alguns autores (JESUS, 2005; PETERSEN, 2013) consensualmente ainda compreendem a agroecologia como um paradigma emergente alternativo à agricultura industrial ou convencional, principalmente por se destacar através de sua abordagem transcendente capaz de propor mediação além de questões ambientais, também as questões humanas.

Nota-se que ao longo do “desabrochar” da agroecologia, seu conceito foi adaptado desde disciplina científica a prática social, e é possível perceber que essa evolução se dá graças a seu potencial de integração das diferentes áreas do conhecimento, e suas intenções voltadas a composição de sistemas viáveis a curto, médio e longo prazo para a produção de alimentos nas zonas rurais.

Todo esse processo acontece por meio da relação equilibrada de troca entre os atores teóricos (conhecimento científico) e práticos (saberes tradicionais), portanto é visto nos princípios da agroecologia a importância de atores sociais envolvidos nos processos de desenvolvimento rural, sejam eles científicos ou tradicionais para a construção de sua identidade.

Outro princípio da agroecologia está nas diretrizes promotoras de técnicas de manejo adequado para os ecossistemas e biodiversidade, que tem como reflexo a redução de impactos socioeconômicos e socioambientais danosos, principalmente nas áreas rurais (CAPORAL & COSTABEBER, 2001).

Para a adequação dessas técnicas de manejo é preciso uma compreensão integrada dos efeitos da composição e diversidade, fundamentadas nos princípios e conceitos da ecologia. O que significa que a retenção de nutrientes e produção de biomassa, a manutenção de alimento para polinizadores, a proteção do solo e a produção de alimento, dentre outras características, são componentes que devem ser considerados, pois englobam intervenções e especificidades que, ao interagir, contribuem na formação dos agroecossistemas<sup>7</sup>, naturalmente saudáveis.

O uso de agroecossistemas na agroecologia é um dos segmentos que dá suporte aos princípios agroecológicos, pois acredita-se que são eles unidades fundamentais para o planejamento adequado das intervenções ambientais humanas, pautadas no desenvolvimento rural, e que não enfatizem simplesmente a questão econômica nesse processo (CAPORAL & COSTABEBER, 2001).

Outra prática vista nos princípios na agroecologia, é a de englobar as agroflorestas nos agroecossistemas, pois elas são capazes de atuar como áreas naturais que fazem fronteira com os campos rurais e podem agir como refúgios ou reservatórios (SMITH O. H. *et al*, 1999).

A interação, a sincronia e os efeitos de sinergia presentes nos agroecossistemas, agregam-se aos princípios fundadores da agroecologia, ao considerar que geram crescentes níveis de

---

<sup>7</sup> Por volta de 1970, o ecologista Odum definiu dentro dos princípios da ecologia, agroecossistema como um ecossistema domesticado, intermediado por um ecossistema natural e fabricado, conforme referenciado por Altieri (2000).

autonomia técnica, estabilidade produtiva e resiliência ecológica nas dimensões da vida material e simbólica das famílias agricultoras e suas comunidades, e em função desse caráter dinâmico e integrador de culturas, também podem ser compreendidos como um sistema socioeconômico, no qual segundo Paulo Frederico Petersen (2013), interagem subsistemas de produção de bens e serviços voltados tanto para o consumo da família produtora como o seu excedente para o mercado.

Nessa perspectiva, mais de que tratar sobre o manejo adequado ou ecológico dos recursos naturais, a agroecologia pode ser constituída também como um campo da ciência, que visa contribuir no redirecionamento da evolução social e ecológica por meio de processos inter, multi e transdisciplinares, voltados a oferta de produtos “limpos”, ecológicos, isentos de resíduos químicos, em âmbito rural. Ou seja, subentende-se que é através da interação dos conhecimentos, que a agroecologia esclarece sua aplicação nas capacidades e potencialidades humanas, como forma de estimular o equilíbrio dinâmico dos agroecossistemas (CAPORAL, *et al.*, 2005) para garantia da produção de alimentos em oposição àqueles característicos da Revolução Verde.

Sob uma análise crítica das diferentes concepções e reflexos das práticas agroecológicas na realidade contemporânea, é possível compreender que a agroecologia transcende os paradigmas de simples prática social aderida por movimento políticos/sociais, e, portanto vem sendo debatida muito além do campo científico e político, abrindo portas para ser expressa por outras instituições e organizações, como a Associação Brasileira de Agroecologia (ABA), instituição formada para promover a interação entre os diferentes atores sociais que atuam na construção e disseminação de saberes voltados à fundamentação teórica da prática agroecológica. Para a instituição, a Agroecologia é vista como ciência, movimento e prática simultâneos (PETERSEN, 2013).

Particularmente, a agroecologia é vista como processo capaz de integrar conhecimentos de diversas áreas e agregar os saberes tradicionais em suas práticas, e com isso viabilizar uma alternativa para a produção de alimentos saudáveis. Sua compreensão pode ser encarada como uma filosofia de vida, em defesa da justiça social, aliada à saúde ambiental, assim como à segurança e soberania alimentar, que se relaciona por meio da economia solidária e ecológica, da equidade entre gêneros e de relações mais equilibradas entre o âmbito rural e as cidades. Ela utiliza de práticas sociais vivenciadas por diversas populações do campo e comunidades tradicionais, para multiplicar seus princípios e esclarecer seus fundamentos.

Nessa perspectiva, suas experiências ganham espaço no âmbito científico, no sentido de fazer uso da ciência como viés para o reconhecimento e validação dos diferentes saberes tradicionais e metodologias não-convencionais, e não ao contrário. Entende-se que não é bem visto confundir a agroecologia com uma mera prática e/ou tecnologia agrícola, nem como um sistema de produção, um estilo de agricultura (ALTIERI, 1995), ou mesmo como disciplina científica ou voltada à agronomia, visto que limitá-la apenas a ciência, seja como produto

ecológico, tecnologia ecológica ou mesmo política pública, limita também o potencial apoiador que pode atribuir ao desenvolvimento rural e seu alcance diante das evidentes necessidades globais de inovação e integração (CAPORAL & COSTABEBER, 2001).

#### **2.2.4.1 - Técnicas e práticas agroecológicas**

Em vista do uso ecológico da terra e da água para a produção alimentar, a agroecologia adota técnicas apropriadas de manejo para esses recursos, pautados em valores que visam o equilíbrio energético do sistema, o que requer a utilização de insumos oriundos do próprio sistema para retroalimentá-lo, e prioriza o cultivo da diversidade de espécies, preferencialmente nativas, em um mesmo ambiente.

Das técnicas de adubação adotadas pela agroecologia, estão o uso de compostos orgânicos, que podem ser oriundos do processo de compostagem de resíduos sólidos<sup>8</sup>, ou de origem de esterco animal, por exemplo.

Na visão agroecológica a utilização de insumos artificiais traduz um gasto maior de energia para o cultivo, já que implica em trazer um material não renovável de algum outro local para dentro do sistema. Contudo, através da adubação orgânica se obtêm ótimos resultados. Ao aproveitar os compostos sólidos finais para a fertilização do solo, contribui-se com uma série de benefícios para as propriedades físicas, químicas e biológicas do cultivo, além dos resíduos líquidos da compostagem (chorume), ganharem a função de biofertilizantes quando diluídos em água.

Nesse sentido a agroecologia traz uma visão onde se aduba o solo para emancipação do manejo, diferente dos princípios da agricultura moderna, que suprem seus cultivos com nutrientes químicos limitados (N,P,K) e geram dependência.

Outra técnica de adubação resgatada da ancestralidade e aplicada na agroecologia é a chamada adubação verde. Ela consiste no uso de plantas em rotação ou consórcio com as culturas de interesse, onde seus resíduos são mantidos na superfície do solo e suas raízes incorporadas ao mesmo através da decomposição (COSTA, 1993). O uso de plantas como aveia preta, centeio, feijão de porco, feijão guandu, milheto, dentre outros, é comum nas práticas agroecológica, graças aos rendimentos com sementes/ha, produção de matéria seca/ha e nitrogênio na Biomassa (Kg/ha) (MEIRELLES & RUPP, 2005), o que permite melhorias em todos os seus parâmetros, além de prover o controle de espécies invasoras (ESPINDOLA *et al.*, 2005) e contribuir para o plantio direto.

---

<sup>8</sup> Mais informações sobre, em “Compostagem: ciência e prática para gestão de resíduos orgânicos/ Caio de Teves Inácio e Paul Richard Momsen Miller. – Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009.”



#### **2.2.4.2 - A transição agroecológica e os agentes sociais**

Como já mencionado, dentro dos princípios da agroecologia é reconhecida a importância dos povos tradicionais, seus saberes e experiências, pois esse resgate contribui para o desenvolvimento da transição da agricultura para a agroecologia.

A chamada transição agroecológica só é viável quando empoderada por agentes sociais (famílias rurais), pois acredita-se que à eles cabe o papel principal de sujeitos ativos voltados ao bem estar socioeconômico e cultural de suas regiões (CAPORAL & COSTABEBER, 2001). Portanto, o processo de transição agroecológica surgiu como necessidade inadiável, na intenção de ajudar a sociedade a superar seus desafios socioambientais impostas por ela mesma. Sua contribuição é pautada em uma cultura voltada à recuperação e conservação dos meios naturais promotores da vida, principalmente no âmbito das unidades familiares de produção e oposto aos métodos aplicados na chamada agricultura moderna.

Nesse sentido, a agricultura familiar ganha destaque na agroecologia, pois seu histórico de relação com o ecossistema em que está inserido pode viabilizar a proposta de uma Nova Extensão Rural (CAPORAL & COSTABEBER, 2001), essa por sua vez, é capaz de reconhecer a presente realidade sociocultural e, portanto, viabilizar a transição agroecológica.

No Brasil, muitos agricultores e agricultoras, encontram-se em processos intensos de construção e validação do conhecimento na agroecologia, assim como na luta pela reforma agrária, apresentando grande diversidade de raízes socioculturais: populações indígenas, quilombolas, caboclos, negros, migrantes, povos das florestas, dos Cerrados, do Pantanal, do semi-árido, dos faxinais, dos pampas, ribeirinhos, pescadores (dos SANTOS, 2005) e assentados do MST, afinal na perspectiva do desenvolvimento local agroecológico (SEVILLA GÚZMAN, 1999) os movimentos sociais são vistos como chaves capazes de impulsionar os processos de mudança pautados na corrente ecossocial.

Uma pesquisa realizada por Alvorí Cristo dos Santos (2005), em uma rede-ferramenta<sup>9</sup> composta por cerca de 1.013 famílias agricultoras, distribuídas ao longo de 14 regiões de organização histórica da agricultura familiar no sul do Brasil (Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná), demonstrou que a agricultura familiar brasileira é dividida em diferentes categorias:

- Agricultura tradicional - aquela praticada por famílias com limitado acesso aos benefícios das políticas públicas. Demandam baixo uso de insumos externos e possuem menores índices de produtividade, porém comercializam produtos variados. Uma pessoa adulta em tempo integral tem condições de trabalhar cerca de 5 hectares (ha) de terra - em alguns casos com baixo auxílio de tração animal e/ou uso de maquinário. Sua renda positiva é

---

<sup>9</sup> Trata-se de concurso da Rede de Agricultores Familiares Gestores de Referências, que se estrutura como uma rede-ferramenta. A Rede foi formada por 212 agricultores gestores comunitários e 801 agricultores vizinhos. Entre as organizações parceiras, estiveram cerca de 50 sindicatos de trabalhadores rurais e sindicatos da agricultura familiar, que compõem a Federação dos Trabalhadores na Agricultura Familiar do Sul (Fetraf-Sul), 25 cooperativas de crédito integradas ao Sistema de Crédito Solidário (Cresol), dez ONGs vinculadas à Rede Ecovida e um assentamento do Movimento dos Sem-Terra.

de aproximadamente 43% sobre o valor bruto da produção, e os demais 57% se dividem nos gastos com manutenção familiar, infraestrutura e demais custos tecnológicos;

- Agricultura convencional - a única prática que apresenta uma fiel dependência de recursos externos para garantir sua produção futura. Geralmente voltados à produção de grãos e leite, total ou parcialmente dependente de horas/máquina e ampla área. Considerando o uso de 15 ha de área, pode-se obter uma renda de 23% sobre o valor bruto da produção, e os demais 77% são convertidos em custos tecnológicos.
- Agricultura orgânica - uma recente alternativa, que está nos métodos de produção da agroecologia. Muito empregada na cultura de hortaliças. É possível obter um retorno de aproximadamente 73% sobre o valor bruto de uma produção em uma pequena área de 0,2 ha. Os demais 27% são convertidos em custos tecnológicos, pois essa modalidade não utiliza insumos e seus produtos são comercializados com valores elevados, geralmente para um público monetariamente favorecido.
- Agricultura agroecológica de agrofloresta - é a modalidade que representa maior possibilidade de quebra da dependência econômica para com a agricultura convencional e boas perspectivas de autonomia e soberania alimentar. Possibilita uma ótima relação entre quantidade, qualidade e variedade dos produtos. Demanda apenas 12% de custos tecnológicos sobre o valor bruto da produção. Os demais 88% são ganhos, isso porque não carece de exportação de insumos para produzir, pois as próprias podas das árvores e manutenção da agrofloresta dão conta de sustentar o sistema de produção.

Nessa comparação é possível perceber a fragilidade da agricultura convencional, diante da sua total dependência de importação de insumos externos para o sistema, amplo território para plantio, alto investimento com maquinários e gasto de energia. Já a agricultura agroecológica ganhou destaque na pesquisa, tanto na modalidade “agricultura orgânica” com alta lucratividade em menores áreas, como também na “Agricultura agroecológica de agrofloresta”, como meio atrativo de produção com maior lucratividade e qualitatividade dentre as modalidades, se aproximando da soberania alimentar (SANTOS, 2005).

Percebe-se que, ao contrário da lógica que impulsiona a agricultura moderna, a agricultura familiar é paralelamente unidade de produção, de consumo e de reprodução, onde cada grupo de agricultores tradicionais estabelece determinada particularidade em suas relações com o ecossistema. A essência cultural desse processo de construção social é representada através da diversidade de saberes derivados das práticas estabelecidas na atividade, portanto cabe considerar e valorizar as práticas e saberes tradicionais como conhecimento legítimo. Assim, a agroecologia retribui esses valiosos saberes através de sua validação e replicação, inclusive na ciência.

### **2.3 – Interação Aquicultura e Agroecologia uma possibilidade**

Diferente das práticas amparadas no mercado vistas na agricultura e reproduzidas na aquicultura, a agroecologia nos mostra alternativas para a prática integrada da aquicultura com base no uso ecológico dos meios de vida. O uso ecológico da terra, da água e demais elementos, aliado às propostas de integração de culturas e conservação, abre espaço para uma nova linha de

pesquisa que considera a complexidade ecológica dos sistemas, e não encara a atividade por meio das famosas “receitas de bolo” produtivistas.

Ao contrário, a agroecologia diante da complexidade ecológica, tem como propósito a valorização das experiências dos povos tradicionais como saberes legítimos, além de apontar para o pequeno produtor como agente social, promotor de mudanças no cenário apresentado com base no mercado, sobre a produção alimentar. Esses são princípios que, quando herdados da agroecologia, viabilizam a prática consciente da aquicultura, que passa a ser denominada aqui como “aquiecolgia”.

Como forma de visualizar essa interação, apresenta-se aqui a construção idealizada de um agroecossistemas, que busca a unificação dessas duas áreas, a agroecologia e a aquiecolgia, para possibilitar uma prática autossuficiente e alinhada aos valores da até então referidos pela tríplice-emancipatória.

### **3 - AQUIECOLOGIA-AGROECOLOGIA E EMANCIPAÇÃO DO PEQUENO PRODUTOR RURAL**

Eugene Odum (1971) propõe a formação de agroecossistemas por meio da concepção dos chamados produtos ecossistêmicos, onde as espécies são consideradas como componentes de sistemas distintos mas intercambiáveis e que devem ser selecionados a partir de um conjunto global. Para ele, as entradas e saídas distintas de cada espécie se conectam em novos agenciamentos, e as trocas de energia e recursos, entre os componentes do sistema irão substituir insumos trabalhistas e materiais humanos. Para isso, Odum propõem que os desenhistas de ecossistemas devem representar a dinâmica de organização como relações ecossistêmicas apropriados ao uso humano com entrada mínima de trabalho e favorável a todo o ecossistema e biodiversidade local.

Para a construção de um agroecossistemas, Alberto Feiden (2005 p.65-66) afirma que: “quanto mais um agroecossistema se parecer com o ecossistema da região biogeográfica em que se encontra, em relação à sua estrutura e função, maior será a probabilidade desse agroecossistema ser sustentável. ” Portanto, é necessária muita observação dos ecossistemas naturais e amplo conhecimento sobre eles<sup>10</sup>.

Geralmente os agroecossistemas contemplam interações derivadas de práticas agroecológicas em ambientes terrestres, como plantios, habitações, e a criação de animais convencionais, sendo que nesse, pouco se aprofunda nas possibilidades envolvendo ambientes aquáticos e sua biodiversidade. Cabe, portanto, ressaltar as contribuições que a valorização desses ambientes, podem trazer para toda a propriedade rural, quando devidamente projetado.

Embora não haja uma receita pronta para a elaboração de agroecossistemas, na literatura agroecológica Alberto Feiden (2005) contribui com os seguintes princípios:

- Desenhar sistemas que sejam adaptados às condições locais e aproveitar, ao máximo, os microambientes – Como mencionado, a proximidade com o ecossistema natural viabiliza a durabilidade do agroecossistema. É necessário, portanto, se adaptar à diversidade e fugir da homogeneização.
- Manter a diversidade, a continuidade espacial e temporal da produção – Zelar pela qualidade do solo é essencial nos sistemas agroecológicos, pois ele é utilizado constantemente. Uma alternativa é mantê-lo coberto em condições tropicais, mesmo que para subsidiar espécies que não tenham interesse de consumo, contribui com benefícios ambientais.
- Resgatar e conservar a diversidade genética local – Dar preferência às espécies nativas e/ou locais é uma boa opção, pois as espécies locais já estão adaptadas ao clima da região, o que significa aperfeiçoar a tão requisitada relação entre espécie e ambiente, mesmo que os benefícios venham em longo prazo.

---

<sup>10</sup> Nesse quesito, os saberes tradicionais prevalecem, pois são esses atores que geralmente possuem maior proximidade e vivência para uma análise construtiva na lógica das interações que ocorrem nesses ambientes e o amadurecimento de tecnologias sociais.

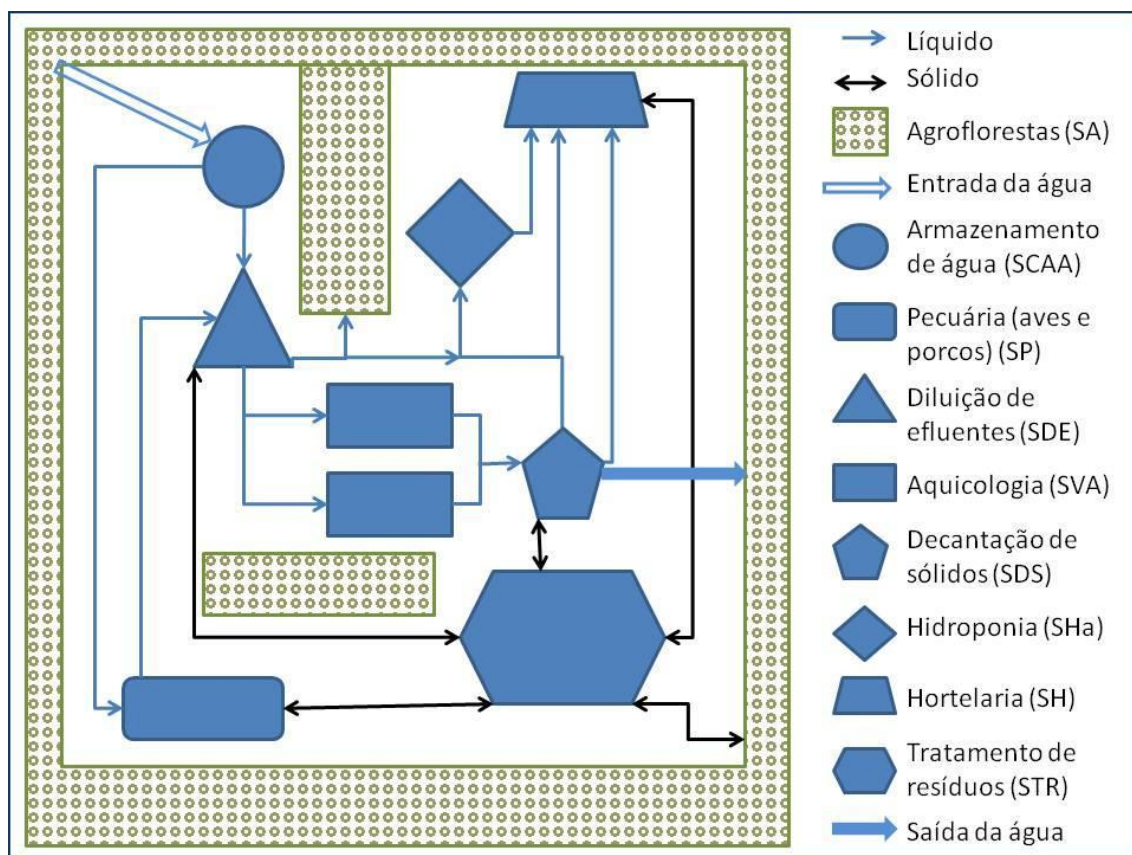
- Introduzir espécies que criem diversidade funcional no sistema – Há uma associação entre espécies, portanto cada espécie introduzida trará diversas outras. Não é interessante qualquer tipo de espécie, mas com um domínio desse conhecimento, é possível articular espécies que trazem uma série de serviços ecológicos e benéficos para o sistema.
- Otimizar e elevar os rendimentos, sem ultrapassar a capacidade produtiva do ecossistema original – A melhor forma de aperfeiçoar algo é primeiramente observando todo seu entorno, o que inclui a diversidade e funcionalidade diante de suas condições. A produtividade não deve resultar no esgotamento do sistema, mas sim na alimentação do mesmo.
- Enfatizar a reciclagem de nutrientes – É preferível evitar condições que resultem na perda de nutrientes, como a erosão do solo por exemplo. Para essa etapa, incluir o uso de espécies que melhoram a ciclagem dos nutrientes pode ser uma boa alternativa.
- Utilizar recursos renováveis e disponíveis no local – Buscar finalidades para os recursos locais, reaproveitando resíduos que seriam externalizados do sistema.
- Reduzir a dependência de insumos comerciais – Substituir o uso de insumos artificiais pelo uso de insumos orgânicos disponíveis, e potencializar as espécies que competem com parasitas ou demais organismos indesejados para que não seja necessário o uso de agrotóxicos.
- Resgatar e conservar os conhecimentos e a cultura local – Conforme ressaltado em tópicos anteriores, os pequenos agricultores e agricultoras possuem uma bagagem de saberes e práticas fundamentais para o desenvolvimento de agroecossistemas. Portanto, eles são a fonte de uma série de informações específicas que apenas os conhecimentos técnicos não contemplam, e sua bagagem carece de ser valorizada.

A princípio, cada segmento que compõe o agroecossistema gera a sua produtividade individual, ao mesmo tempo em que complementam um ao outro, para contribuir na funcionalidade e aperfeiçoamento de todo o sistema.

### **3.1 – Exemplo idealizado de um agroecossistema**

Com base nesses argumentos e para dar visibilidade à dinâmica complexa que o caracteriza, desenvolvi o esquema apresentado na figura 4 para mostrar como esse processo consiste na união de setores (S...) voltados à produção rural com destaque no exemplo desse texto para: cultivo de agroflorestas (SA); captação e armazenamento d'água (SCAA); produção pecuária (nesse caso aves e suínos) (SP); área aquática para a diluição e tratamento de efluentes de algumas modalidades (SDE); produção de organismos aquáticos (sendo esses de diferentes níveis da cadeia trófica) (SVA); outro segmento aquático para a decantação de sólidos em suspensão e tratamento da água (SDS); produção de hortaliças em cultura hidropônica (SHa); produção de alimentos em hortas (SH); e uma área de tratamento de resíduos sólidos e geração de energia (STR). Todos esses segmentos atribuídos como setores dentro do agroecossistema, apesar de serem individualmente produtivos, contribuem como conjunto sistêmico para a

funcionalidade e aperfeiçoamento um do outro quando manejados de acordo com os princípios da agroecologia (Figura 4).



**Figura 4 - Esquema simplificado para exemplificar um agroecossistema que integra características da agroecologia e da aquicultura em propriedades rurais de pequeno porte.**

Da autora.

De acordo com o esquema anterior, pode-se perceber que dentre os princípios da agroecologia, a cultura de agroflorestas nas propriedades rurais serve de base para a prática de qualquer atividade pecuária com ideais ecológicos, inclusive a aquicultura, pois a integração do SA nos agroecossistemas, conforme já mencionado, atua como barreiras e refúgios ao redor da propriedade rural. Elas são capazes de contribuir com diversos serviços ecossistêmicos, traduzidos como benefícios socioeconômicos tanto a nível regional como global, e expresso através da formação do solo, fixação biológica de carbono e nitrogênio, decomposição, controle biológico e de pragas, polinização, dentre outros (COSTANZA & DALY, 1992; GLIESSMAN, 2001).

As áreas agroflorestais também se mostram ambientes de destaque para a produção rentável de alimentos aos pequenos produtores, o que contribui significativamente para a sua autossuficiência e melhoria na qualidade de vida de moradores do campo. Sendo assim, com tantos benefícios gerados pela SA, não há necessidade do desmatamento de grandes áreas para a instalação de projetos aquícolas, como é feito comumente na aquicultura convencional.

Outra questão a se considerar, é o viés de entrada da água no agroecossistema. Ela pode ser suprida através de rios, córregos, lagos, chuvas e nascentes, desde que seus parâmetros físicos, químicos e biológicos, estejam apropriados para as funções desejadas, o que por sua vez, exige um monitoramento técnico adequado.

A água é vista como um meio de entrada de energia muito importante para esse tipo de sistema. Na aquiecolgia, ela é vista como o ambiente de cultivo, ou seja, todos os processos ocorrem na mesma, embora haja a contribuição do solo (no caso de viveiros) em seus parâmetros. No caso da agroecologia é ao contrário, a água tem muita influência nos parâmetros do solo, mas é ele o ambiente de cultivo de fato. De maneira geral, tanto o solo como a água se complementam, e um não se faz produtivo sem o outro, e esse é mais um motivo que indica a viabilidade da integração da aquiecolgia com a aquicultura para viabilizar a produtividade ecológica.

Para esse tipo de produção, determinar a quantidade de água necessária para atender a essas demandas varia de acordo com a gama de fatores que influenciam em sua dinâmica (dimensão e capacidade de suporte, demanda/espécie, condições climáticas da região, dentre outros). Diante de tal complexidade, é recomendado que se tenha ela sempre disponível e em abundância, o que se torna cada vez mais difícil.

Embora o Brasil tenha uma reserva hídrica abundante, o país sofre com a má gestão desse meio de vida e, portanto, a possibilidade de se deparar com uma crise hídrica nacional (SANTOS, 2009) se aproxima, sendo essa muito influenciada por inúmeras indústrias e desastres ambientais.

Para tal problemática, a captação de água da chuva<sup>11</sup>, o seu armazenamento e reaproveitamento podem ser uma solução apropriada, capaz de água nas propriedades rurais. No caso do agroecossistema, é sugerida a inclusão de um SCAA, um setor voltado a esse tipo de captação e que pode ser realizado através de tecnologias apropriadas, viáveis e de livre acesso. Contudo, para o amplo aproveitamento da água captada, é preciso prever a sua finalidade. Para isso são consideradas as diferentes origens de captação já mencionada, que logicamente resultam em diferentes propriedades da água, o que pode vir a influenciar no resultado final da função na qual ela será atribuída.

Considera-se que as águas da chuva, embora abundante principalmente nas regiões sul e sudeste do Brasil, possuem baixa concentração de nutrientes, e por isso podem ser pouco eficientes para atender certas demandas nutricionais de áreas cultiváveis. Nesse caso, de acordo com os princípios agroecológicos voltados à ciclagem de nutrientes e reaproveitamento de

---

<sup>11</sup> Para maiores informações sobre técnicas de construção e capacidade de suporte para a captação, buscar:

BERNAT, C., COURCIER, R., & SABOURIN, E. (1993). **A Cisterna de Placas: técnicas de construção**. SUDENE/DPP/FUNDAJ, Ed. Massangana; JALFIM, F. T. (2001). **Considerações sobre a viabilidade técnica e social da captação e armazenamento da água da chuva em cisternas rurais na região semi-árida brasileira**. Simpósio de Captação de água de chuvas no semi-árido;

recursos em agroecossistemas, essa questão é resolvida através do enriquecimento das águas da chuva com efluentes de outras culturas, tais como a suinocultura ou avicultura (QUEIROZ & FERRAZ, 2006), que nesse caso são encontrados na SP, ou se necessário vindo do próprio STR onde são processados outros compostos orgânicos presentes no agroecossistema.

Sabe-se que a água tem grande importância no meio rural, mas quando sua carga nutricional é enriquecida com a adição de efluentes, ela ganha ainda mais atribuições dentro de um agroecossistema, principalmente porque resulta no aumento de disponibilidade de recursos que influenciam nas taxas de crescimento de plantas e algumas espécies de animais (de ambiente líquido ou sólido) que favorecem o ecossistema local.

No caso dos cultivos hidropônicos, onde as plantas são cultivadas em meio aquoso, a água enriquecida no SCAA pode ser direcionada dentro do agroecossistema para alguma estrutura do SHa, onde hortaliças e plantas aquáticas são cultivadas na intenção de se beneficiarem com a abundância de nutrientes. Outra finalidade para a água enriquecida é a produção de espécies de interesse alimentar ou medicinal no solo, por meio da chamada fertirrigação (SANTOS, 2009), a qual consiste na aplicação da água fertilizada nas hortas do SH e no SA. Mais uma alternativa é o seu uso no reabastecimento parcial da água de viveiros de aquíecologia, vistos dentro do agroecossistema como SVA, com o objetivo de favorecer a produtividade de todos os níveis tróficos desse ambiente (ELER & MILLANI, 2007).

Nos ambientes aquáticos, os problemas ambientais resultantes do acúmulo de matéria orgânica nos viveiros e também nos lagos, reservatórios e nas correntes de água adjacentes, são geralmente provenientes do uso de rações para alimentar as espécies cultivadas. O excesso desses insumos externos dentro do sistema resulta em zonas eutrofizadas prejudiciais a qualidade da água. Mas seguindo os princípios da agroecologia referente aos cultivos integrados e a fuga da homogeneização, essas zonas são evitadas por meio da preferência por policultivos integrados, já que eles são pautados nas altas taxas de produtividade primária e consequente formação de produtores, e consumidores de todos os níveis tróficos (QUEIROZ & FERRAZ, 2006).

Nesse sentido, a integração entre cultivos de outras espécies resulta na disponibilidade de alimento *in natura* e também aumenta a diversidade de espécies no sistema, o que acaba por compensar o fato de não se utilizar insumos externos (rações industriais e fertilizantes). No caso da baixa disponibilidade de alimentos *in natura* para as espécies mais elevadas da cadeia trófica, é possível alimentá-las com frutas, verduras, capim, mandioca, insetos entre outras coisas, na intenção de aproveitar o que tem disponível no agroecossistema, como vem sendo feito em algumas pisciculturas familiares constatadas por Iolanda Araújo Ferreira dos Santos, *et al.* (2014).

Outro exemplo de efetividade de policultivos integrados entre espécies aquáticas e terrestres é visto em Santa Catarina, onde estudos realizados por pesquisadores da EPAGRI constataram que a produtividade de sistemas integrados da aquícultura com a criação de suínos é muito boa, mesmo quando comparados com sistemas de monocultivos de peixes arraçados,



variando de 4.000 a 6.000 kg/ha/ano com o custo de produção em torno de R\$ 0,32/kg de peixe produzido, e preço médio de venda de R\$ 1,00/kg de peixe vivo comercializado (QUEIROZ & FERRAZ, 2006).

Ainda no caso de Santa Catarina, a reposição parcial da água perdida por evapotranspiração é compensada através de um sistema de captação da água da chuva, no qual permite seu tratamento por filtros biológicos com o uso de plantas nativas da região e fertilização com o uso de efluentes da suinocultura (QUEIROZ & FERRAZ, 2006).

Contudo, é importante compreender que esse processo tem por finalidade o reaproveitamento dos recursos, portanto a água não deve ser vista como um veículo de transporte residual, mas sim como organismo vivo a ser enriquecido (QUEIROZ & FERRAZ, 2006), da mesma forma como é abordada a questão da adubação de solos na agroecologia. Com isso, é necessário estar atento à diluição dos nutrientes na água, de acordo com as demandas do que é cultivado na propriedade. Aconselha-se então, reservar um espaço estratégico prévio aos cultivos abastecidos, visto aqui como SDE, para viabilizar esse manejo<sup>12</sup> e assegurar o controle do funcionamento do agroecossistema<sup>13</sup>.

Francisco de Assis Esteves & Adriano Caliman (2011) explicam que na água, a taxa de transferência de nutrientes e metabólitos através de membranas celulares é mais rápida, o que potencializa a absorção e transformação de matéria pelos organismos aquáticos, ou seja, a ciclagem de nutrientes (resultante da dinâmica de processos biogeoquímicos) é acelerada, e acaba por elevar as taxas de produtividade primária.

Ainda segundo os autores, essa produtividade é influenciada por diversos fatores, dentre eles as propriedades físicas, como as de calor específico e índice de refração e distribuição luminosa na água, esse por sua vez tem caráter decisivo sobre a distribuição dos organismos no ambiente. Finalmente, a fluidez da água aliada a sua alta capacidade de solubilização, determinam quais habitats (dentre os diversos do meio aquoso) são fracos ou potencializados, o que resulta na dinâmica de troca de matéria e energia entre os compartimentos da água (região ripária, pelágica, bentônica e interface água-ar).

Na verdade, apenas a relação de diluição de efluentes na água é insuficiente para garantir a funcionalidade do SCAA ou do SVA e promover seus benefícios. Essa relação deve contar com a alta fluidez de água e disponibilidade de oxigênio, caso contrário haverá uma sobrecarga desses

---

<sup>12</sup> Visto que a alta produtividade nutricional gerada na SP e processadas na SDE, contribui para a criação de espécies aquáticas dentro dos agroecossistemas, a agroecologia mostra-se como um método de promover a aquicultura ecológica em pequenas propriedades rurais.

<sup>13</sup> Quando se trata de ciclagem de nutrientes em ambientes aquáticos, é exigido maiores cuidados por ser uma técnica com maiores peculiaridades que a ciclagem em ambientes terrestres. Ressalta-se que os cuidados durante o manejo e a atenção para as condições ambientais são o que atribuem a alta produtividade do sistema, nesse caso em meio aquático, e aperfeiçoam as taxas de produtividade primária (plânctons), ampliando a disponibilidade de alimento vivo para organismos de níveis tróficos elevados, como peixes e algumas espécies de crustáceos, por exemplo.

setores devido à falta de oxigênio e más condições do ambiente, pois em ambientes parados, apenas a relação do compartimento interface água-ar pode não suprir a difusão de oxigênio na água enriquecida, o que resulta em uma sobrecarga de efluentes e favorece organismos indesejáveis (determinadas bactérias e fungos ou um *boom* de macrófitas (de ASSIS ESTEVES & CALIMAN, 2011)).

Ao mesmo tempo, a sobrecarga do sistema expõe as espécies de maiores níveis tróficos a condições de estresse, o que fragiliza sua imunidade e abre espaço para a manifestação de doenças e parasitas dentro do sistema que podem levar ao óbito dos animais. Esse tipo de problema é comum em cultivos convencionais da aquicultura, pois eles focam em pouca diversidade, troca mínima de água, grandes escalas, alta densidade/m<sup>2</sup>, e entrada constante de insumos externos, o que contribui para todas as condições negativas já mencionadas. Mas como foi visto no caso dos cultivos agroecológicos, quando a criação da vida é pautada em princípios alternativos contrários aos convencionais, dificilmente irão expor os cultivos a tais prejuízos.

Após o uso da água na SVA, é aconselhável o monitoramento de suas condições antes da devolução para os ambientes, pois os peixes, crustáceos, moluscos, dentre outros ali cultivados, podem originar sólidos em suspensão, capazes de impactar as condições naturais para onde a água será devolvida. O SDS no agroecossistema permite que os sólidos em suspensão decantem no fundo do viveiro, e no caso de escape dos peixes no SVA, esse setor (SDS) garante o seu acolhimento, além de facilitar a logística de tratamento e devolução da água para a natureza. Caso necessário, no SDS é possível aplicar técnicas de tratamento da água, como visto em Santa Catarina (QUEIROZ & FERRAZ, 2006). E nas situações onde a água se encontrar muito distante das condições originais ou adequadas, ela pode ser direcionada também para o SHa, SA, ou para auxiliar no tratamento de resíduos no STR.

De tempos em tempos, é preciso esgotar a água do SDS para a extração do material sedimentado, o qual pode ser direcionado para o tratamento de resíduos, nesse caso realizado no STR, onde é transformada em recurso disponível toda a matéria orgânica acumulada no sedimento de fundo do viveiro.

No STR, também se otimiza a distribuição de recursos através de um processo de triagem, onde os resíduos do agroecossistema que não forem reaproveitáveis para alimentação animal (SVA e SP) são processados através de técnicas de compostagem e/ou vermicompostagem, para a obtenção de adubos orgânicos (vegetal ou animal), estes por sua vez destinados ao SH, SVA e SA.

No caso de altas densidades de matéria orgânica, pode-se optar pelo uso de um biodigestor<sup>14</sup> no STR. O biodigestor é capaz de processar muita matéria orgânica em menor

---

<sup>14</sup> Para maiores informações sobre o funcionamento de um biodigestor buscar: CAMPOS, A. T. D., & SANTOS, E. P. D. (2004). Análise energética de biodigestores tubulares usando dejetos de suínos. *Proceedings of the 5th Encontro de Energia no Meio Rural*; MATTIOLI, M. C., VELOSO, A. V.;

tempo, além de gerar energia durante esse processo, capaz de suprir algumas demandas energéticas parciais do agroecossistema (iluminação e alguns apetrechos elétricos).

Diante de tantas tecnologias apropriadas e de fácil acesso, nos deparamos com as evidências de que agroecossistemas em propriedades rurais que objetivam a produção de alimentos para sua autossuficiência, são sócios e economicamente viáveis. Mas para isso, é preciso que sejam projetados para um funcionamento integrado e favorável ao meio no qual estão inseridos.

Sob essa perspectiva, é possível idealizar a aquicultura através dos princípios ecológicos (aquiecologia) que regem os agroecossistemas, principalmente porque a sua interação com a agroecologia resulta no aperfeiçoamento da ciclagem de nutrientes, dentre muitos outros funcionamentos. Para tanto, a agroecologia, é uma forma de viabilizar a aquiecologia para a produção digna de sistemas alimentares pautados nos valores da chamada tríplice-emancipatória, desde que haja uma prática social prudente nesse processo. Essa prática depende de um diálogo entre o meio científico e os meios locais sobre tais possibilidades e um consenso quanto a emancipação humana, afinal de nada vale a identificação das possibilidades, mesmo no meio científico, se essas não são empoderadas pelos povos que a circundam, que nesse caso ganha ênfase na população rural.

### **3.2 – Caracterização de emancipação da vida, nos agroecossistemas**

Conforme visto, a teorização da união de duas áreas modernamente separadas, no caso a aquicultura e a agroecologia, indica perspectivas promissoras através de caminhos integrados e unificados. Entretanto, apenas os fatos de que ambas fazem uso dos mesmos recursos para sua viabilização, e muitas vezes idealizam objetivos semelhantes, tais como a produção de alimento e as melhorias nas condições sociais por exemplo, não parece suficiente para a viabilização prática desse matrimônio.

Assim como Francisco Roberto Caporal & Antônio José Costabebeer (2001) defendem o poder de mudança nos paradigmas enfrentado nos ambientes rurais, só podem ser efetivados por meio dos próprios produtores, afinal são eles os agentes da mudança. Entretanto a mudança para ser duradoura, não pode ser repentina, por isso é encarada aqui como um processo. Esse processo é entendido como algo pautado em ações previamente contextualizadas capazes de promover o consenso entre esses atores sociais (comunidade científica e comunidade tradicional), pautadas no planejamento e empreendedorismo voltado as ações de mudanças, no anseio as condições

---

TORRES, A., CAMPOS, D. B., & CECCHIN, D. (2014) Análise energética de um sistema de produção de suínos com tratamento de resíduos em biodigestor e geração de energia elétrica a partir do biogás;

dignas de vida para os povos, sendo esse iniciado nas zonas rurais, e também na formação de novos valores sociais nesses âmbitos, que sirvam como exemplo para a emancipação dos povos.

### **3.2.1 – Emancipação da vida**

No dicionário o substantivo “Emancipação” está relacionado à alforria, libertação, alcance de maioridade, e o verbo “Emancipar” trata de: "Eximir do poder paterno ou da tutora; tornar independente; dar a liberdade a; p. tornar-se livre." (RIOS, 1998. p.285). Ambas definições se referem à questão, como um ato ou estado de libertação e empoderamento de uma entidade isolada. Entretanto existem autores que tratam da emancipação como um processo coletivo, pautado em seu esclarecimento individual para a execução da responsabilidade social (KEIM, 2015b) e plena democracia (ADORNO, 1995).

A Democracia é outra palavra chave, digna de esclarecimento no presente trabalho. No dicionário, ela é descrita como: "Forma de governo em que a soberania deriva do povo e é exercida por ele; país em que existe essa forma de governo." (Rios, 1981 p.244). Na teoria objetiva e popular de um dicionário, a democracia se mostra como uma almejada forma de organização social. Entretanto, na prática, a mesma se revela como uma fábula tortuosa, contraditória e opressora.

Segundo Jean Jacques Rousseau em um discurso por volta de 1754, a democracia deveria ser um estado de moderação entre os povos e os soberanos que os representam, mas ao contrário disso, ela evidencia um sistema de liderança da soberania sobre os povos. Essa fábula estabelecida passa a ser alimentadora de uma classe dominante, e alimentada por meio da viabilização de projetos de lei cada dia mais burocraticamente distantes da prévia consulta da massa popular, tornando-a um modelo persuasivo que nutre um sistema moderno de escravidão (Rousseau, 2007).

Nesse contexto, assim como a verdadeira democracia não é realista como prática social, torna-se ainda mais distante encarar a possibilidade de emancipação social diante do atual contexto de soberania. Rousseau (2007) observa que a democracia na época do séc. XVIII era uma forma tirana de embrutecer a alma das pessoas, retirando seus sonhos e revoluções, e tornadas estúpidas e dependentes de um sistema que mais aprisiona do que beneficia.

O sistema prático da democracia e emancipação, embora justificados pelo amor a pátria, são incoerentes se considerar o contexto distanciado entre o amor pela pátria do amor pela Terra, no qual as pessoas são cotidianamente direcionadas. Segundo Rousseau (2007), essa distância exclui friamente o estado natural de liberdade entre os homens e mulheres, e como consequência, os afasta da possibilidade de emancipação, induzindo ambos a realizar seus afazeres por medidas impostas e não mais propostas.

A extração da liberdade dos povos, acaba por reduzir sutilmente as possibilidades de autonomia e reflexão quanto às suas responsabilidades sociais, o que aprisiona as pessoas a um contexto de alienação ao invés de emancipação. Cabe, portanto, dizer que a sociedade

contemporânea ainda se permite mover por fábulas do colonialismo, disfarçadas em teoria, de democracia.

O capital, a lucratividade e o individualismo são fomentados para alimentar uma cultura de dominação (KEIM, 2015a), também conhecida como a cultura do oprimido (FREIRE, 2005). Ambas denominações conceituam semelhantes insatisfações em suas críticas sobre as diretrizes de maior influência nas transformações sociais, e suas interferências nos processos de emancipação humana.

A posição humanista imperialista pautada no egoísmo, acúmulo e lucratividade prevalece na sociedade contemporânea. Os valores sociais em evidência contemplam hábitos de consumo excessivos e são fomentados pelo capitalismo, além de tendências a falta de auto-conhecimento, de alteridade e segurança nas relações. Para Ernesto Jacob Keim (2015b), esses comportamentos abafam os princípios e fundamentos que eram prioridade em nosso planeta durante a ancestralidade, o que interfere nas possibilidades de vida coletiva, fraterna e solidária, por aprisionar a essência dos seres humanos aos valores materialistas e limitar suas contribuições sociais ao alimento de um sistema ilusório e cruel de dominação oficializado a partir dos marcos históricos da sociedade industrial e do Estado de direito.

Como já contextualizado, no setor industrial o caráter produtivista promove a disputa por recursos e tecnologias entre grandes e pequenas potências produtivas. Aqueles que demandam maior quantidade, consequentemente respondem com maiores prejuízos, os quais são geralmente arcados por todos através da redução ou perda de suas possibilidades de uso apropriado.

Nesse sentido, é esclarecido o cenário do dominado e o dominador, no qual o dominado é "clonado" através de ferramentas de padronização social, a fim de sustentar a classe de dominadores e seus valores invertidos.

Contra esses aprisionamentos, é necessário que haja a disponibilidade de um viés seguro, naturalmente saudável, que garanta a funcionalidade e priorize a qualidade em todos os âmbitos para todos os seres. Para isso, é necessário fomentar o estabelecimento de novos princípios de vida, capazes de emancipar os seres humanos politicamente, economicamente e vitalmente, o que sugere um novo modelo de organização social com foco na emancipação humana, também idealizada aqui como a relação produtiva tríplice-emancipatória.

Para Ernesto Jacob Keim (2014) a emancipação humana é interpretada como "(...) a formação para a autonomia, mas ela só pode ser bem-sucedida se for um processo coletivo, já que na nossa sociedade a mudança individual não provoca necessariamente a mudança social, mas esta é pré-condição daquela". Sendo assim, o processo emancipatório se contrapõe às medidas exclusivas fundamentadas no capitalismo, e apoia a necessidade da busca por alternativas produtivas que contribuam para a superação da crise civilizatória através da questão alimentar, de métricas educacionais libertadoras, políticas públicas sensatas, a questão ambiental, dentre outras,

e que contribuam no combate às limitações impostas e insuficiência de classes sociais politicamente menos favorecida através de uma cultura de dominação política.

Movimentos nessa linha de atuação já se manifestam ativamente e se fazem presente nas constituições de países da América Latina, como no Equador e Bolívia, é o caso da teoria do Bem Viver ou o *Sumak Kawsay*, que se dispõe a confrontar a cultura de dominação e ampliar as fronteiras para integração e cuidados com as possibilidades de libertação valorizadas em suas culturas ancestrais.

A grande questão é que para alcançar esse patamar constitucional, é necessário o despertar para mudança de hábitos, anseios, receios e valores sociais comuns. Esses por sua vez, são alcançados apenas através da prática. Nesse sentido, sugere-se que a mudança, em honra aos ideais alternativos, seja feita de baixo para cima, ou seja, do povo a constituição, dos escravos alienados aos soberanos enganadores, dos pequenos produtores às grandes indústrias.

Nessa perspectiva, a aquiecolgia aliada a agroecologia, representa um grande movimento alternativo capaz de viabilizar a produção de alimentos e conservação dos meios de vida (ecossistemas), como uma alternativa que pode contribuir para a aproximação, quando não a concretização, da emancipação-humana.

### **3.3 – Emancipação ou produção?**

Como visto, nos últimos anos preocupações sobre os impactos sociais e ambientais negativos da urbanização, agricultura industrial, exaustão e esgotamento do planeta têm se expandido dramaticamente. Durante este período, a preocupação pública e científica para a degradação ambiental se espalhou de vozes isoladas, para movimentos ambientais e seguiu para pesquisas científicas emergentes, tornando-se um dos principais focos no meio científico e da cultura popular.

O grande desafio sempre foi adaptar propostas que considerem os alertas dos movimentos ambientais, agreguem às demandas produtivas da ciência, contemplem as iniciativas voltadas ao desenvolvimento social (FERGUSON & LOVELL, 2013) e sejam capazes de propor mediações e ações consensuais entre essas diferentes comunidades.

Afunilando para a questão da produção alimentar, há quem pense sobre a perspectiva da fenomenologia, que existe um grau abusivo de condicionamento dos organismos, a partir do momento em que o mesmo é submetido ao cultivo para sanar necessidades meramente humanas, e não compor um complexo sistema planetário (KEIM, 2015a). Ao mesmo tempo, também existem contextos onde tais questões são encaradas tendo em vista seres que são dependentes desses condicionamentos para o seu alcance existencial.

A busca por um meio termo quanto ao condicionamento de indivíduos para a manutenção da humanidade é posta em pauta na realidade contemporânea, onde de um lado têm-se movimentos que consideram, sob uma visão holística, a falta de ética no processo de

condicionamento animal, que por sua vez são vistos como seres dignos de liberdade, assim como a espécie humana. Enquanto do outro lado, repercute o argumento da necessidade desses meios para a manutenção da humanidade, que embora abundante no planeta, enfrente condições sociais extremas que precisam ser sanadas, o que vem justificando a dependência das pessoas aos cultivos de outras espécies animais.

Nessa perspectiva, o grande desafio é assimilar um consenso para tais posições, o qual deve agregar o debate sobre o que é a possibilidade de emancipação humana para todos, e nesse contexto não atribuir a produção alimentar como a questão central, pois essa se caracteriza como uma postura comumente praticada por grandes organizações, onde as necessidades de produção alimentar nas chamadas áreas de “alto potencial” são vistas como soluções para os contextos mundiais, quando na verdade são as causadoras do problema, ao mesmo tempo em que o potencial local não é nem mencionado como solução alternativa.

Uma amostra pode ser analisada através das ações da FAO, a qual aponta que o Brasil saiu do mapa da fome em 2014, graças aos incentivos à agricultura familiar que, como já mencionado, é responsável por atender a cerca de 70% dos alimentos consumidos internamente no país. Esse dado indica o potencial do país quanto à sua autossuficiência alimentar. E ao levar em conta que quando não há fome entre os homens, outras questões de caráter maior passam a ser articuladas, partindo das fundamentais como a saúde, a educação, questões de gênero e muitas outras, até questões que transcendem a atual capacidade de compreensão da maioria.

Contudo, comunidades que conseguem se manter nutricionalmente são vistas aqui como organizações com alto potencial para alcançar a emancipação a nível local. Entretanto o Brasil ainda não se enquadra nessa perspectiva, pois ao mesmo tempo em que grande parte caminha frente a soberania alimentar, a outra pequena parte (com alto poder aquisitivo) retrocede frente às Agroindústrias e grandes propriedades dominantes das maiores áreas agrícola brasileiras voltadas para a exportação de alimentos para mais de 160 países (FAO, 2014)<sup>15</sup>.

Apenas a produção de alimento não consiste na emancipação humana, embora quando pautada nos princípios da relação produtiva tríplice-emancipatória, contribui favoravelmente em seu processo. Porém, a emancipação está associada a mutação de valores, que englobam a educação crítica, a quebra da cultura do oprimido (FREIRE, 2005), a igualdade entre gêneros e direito de libertação para as espécies, a visão dos ecossistemas como meios de vida e não como recursos naturais, a devolução da espécie humana a um contexto ecologicamente maior, o fomento do autoconhecimento, os ofícios tradicionais de cura, as trocas de experiências, a cultura da gratidão, o amor através de todos os sentidos, o respeito para com o planeta terra e a economia solidária e valorização dos saberes originário e locais.

---

<sup>15</sup> Quanto ao caráter interdisciplinar da união dessas duas áreas, é preciso destacar que apenas promover as culturas ecológicas e movimentos emancipatórios não é o bastante, quando não se critica e aponta para os danos do agronegócio.

Nessa busca, pesquisadores têm muitas vezes dirigido sua atenção para fora da ciência institucional, afim de documentar as contribuições que práticas tradicionais oferecem para o processo de transição quanto a questão alimentar (ALTIERI, 2004).

Exemplos de movimentos que caminham para a emancipação podem ser encontrados nos povos tradicionais, principalmente entre aqueles que lutam pela reforma agrária e combatem a exploração do agronegócio e seus derivados.

Dentre muitos movimentos, chama-se a atenção aqui para o MST (Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra), movimento brasileiro que desde o último quarto do século tem se mobilizado na luta na terra e pela terra (GOLÇALVES, 2008) com uma postura que nega o padrão de desenvolvimento agrícola existente no país, colocando em evidência a necessidade da preservação e reconstrução da agricultura camponesa pela via da Reforma Agrária, além de atuar através da gestão participativa no campo, através de sistemas de cooperativa e também sistemas agroecológicos de produção.

Dessa forma, o MST é visto como segmento chave no processo de resgate da cultura campesina, combate as forças malignas do capital e exemplo de emancipação humana em âmbito rural. Portanto sua contribuição na formação da identidade da agroecologia se torna indispensável, assim como para qualquer outra proposta alternativa no setor alimentar, ou seja, propor outro viés da aquicultura, aqui conhecida por aquiologia, é ansiar pelas contribuições fundamentais de brasileiros com uma consciência de classe histórica e enorme capacidade de ação política.

É resgatar as pressões e atos de resistências vivenciados no Regime Militar de Governo (1964-1985), onde os camponeses, indígenas e trabalhadores rurais eram silenciados entre assassinatos e torturas nas lideranças do movimento, enquanto buscavam um contexto digno sobre a terra que lhes esteve por direito (GOLÇALVES, 2008), ao mesmo tempo em que muitos eram manipulados com as contradições capitalistas José de Souza Martins (1994) expressa que:

[...] o campesinato é uma classe, e não um estamento. É um campesinato que quer entrar na terra, que, ao ser expulso, com frequência a terra retorna, mesmo que seja terra distante daquela de onde saiu. O nosso campesinato é constituído com a expansão capitalista, como produto das contradições dessa expansão. Por isso, todas as ações e lutas camponesas recebem do capital, de imediato, reações de classe: agressões e violências, ou tentativas de aliciamento, de acomodação, de subordinação”. (MARTINS, 1994, p. 16).

A luta pela terra é vista em todos os Estados da Federação e no Distrito Federal, e segundo Sérgio Gonçalves (2008) no período de 1978-2007 ocorreram em 2.019 municípios brasileiros. Na região sudeste durante esse período, foram 1961 ocupações, dessas, só no estado do Paraná foram 651, envolvendo aproximadamente 84.949 famílias (GOLÇALVES, 2008 *apud* DATA LUTA, 2007).



Recentemente, o MST adotou o processo de transição agroecológica, e aos poucos vem formando um conjunto de práticas produtivas e um conjunto de práticas de comercialização da produção, pautados em princípios ecológicos e contra a expansão dos grandes monopólios do meio rural e a venda da força de trabalho dos camponeses para o processo de exploração social ou seu êxodo para os meios urbanos (GOLÇALVES, 2008).

Nesse contexto, sua inclusão nos estudos da aquiecologia são fundamentais, considerando que esses são atores diretamente relacionados com o campo de estudo e com histórico surpreendente de luta pela inversão do atual cenário do agronegócio.

Os demais movimentos sociais com caráter agroecológico e alternativo, também têm sido fundamentais no processo de transição agroecológica (ALTIERI & TOLEDO, 2011), enfatizando jornadas, congressos e eventos que contribuem para com espaços onde são possíveis os debates e construções desse campo do saber, além de contribuírem na mudança de valores sociais, quebra da cultura do consumo, intervenções educativas, dentre outros. Para alguns autores (FERNANDEZ, 2012) esses movimentos provavelmente vão continuar como uma fonte de respostas para crises futuras.

#### 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante das argumentações sintetizadas nesta pesquisa, com a intenção de interpretar possíveis interações entre duas áreas do conhecimento, a aquicultura - então chamada de aquíecologia - pela importância de suas práticas ecológicas, bem como a agroecologia, percebeu-se o favorecimento das relações interdisciplinares, a medida em que uma área do saber justifica a outra. Nesta pesquisa, a agroecologia integrada a aquíecologia mostrou-se uma forma apropriada de um modo de vida dependente de recursos naturais, porém sem a exploração excessiva desses recursos, considerando a viabilidade de suas interações agroecossistêmicas no aproveitamento de recursos energéticos. Por meio dessas interações, ampliaram-se as perspectivas de produção digna para com a natureza, considerando a possibilidade da existência de uma relação de comunhão com os ecossistemas e biodiversidade, excluindo, portanto, os maus hábitos de domínio que pairam nos valores humanos contemporâneos.

Rousseau destacou em sua obra que acima do direito ser submetido à justiça, a natureza foi submetida à lei, e apesar do tempo decorrido, essa posição permanece até a contemporaneidade, com evidente frieza entre as leis e sua assimilação a natureza. Essa frieza afasta o homem da sensibilização pela natureza dia após dia, e o aproxima cada vez mais da racionalização em prol do uso dos recursos naturais para favorecimento pessoal. Percebe-se a redução da espiritualidade nas ações, de tal forma que pouco se debate sobre as intenções das ações humanas e suas consequências socioeconômicas. Nesse sentido, homens, mulheres e crianças são ensinados e treinados a dar valor à pátria, enquanto desaprendem a ter amor pelo Planeta e pela terra, pelo ar e pelas águas que habitam e compartilham entre si.

O povo que compõe a base das engrenagens econômicas, atua sob os reflexos das ambições de uma classe dominante privilegiada, a qual desperta um sentimento de medo dos soberanos e não mais de si mesmo, conforme afirmou Rousseau em 1754. Com essa argumentação se tem nesse trabalho uma explicitação da importância teórica para tratar da complexidade inerente ao contexto sócio ambiental constituído por pequenas propriedades rurais, nas quais a produção de natureza aquícola, pode ampliar a oferta de nutrição à dieta familiar, bem como, pode vir a se constituir em fonte alternativa de recursos econômicos, conforme anunciado na introdução.

Essa investigação mostrou como a agricultura, com seus métodos, têm influência na aquicultura, com sua dimensão histórica produtivista apresentado na pesquisa. Entretanto, é importante considerar, conforme visto na introdução, o questionamento quanto aos números alarmantes, apontados para a redução de espécies dos ecossistemas e da biodiversidade, e postados aos avanços e refinamento das amostragens e análises por parte das atividades científicas. O que é digno de nota é o fato de que esses também são dignos de questionamento,

pois podem ser influenciados em seus resultados finais, frente aos interesses decorrentes dos envolvimento com aspectos e interesses econômicos.

Nesse cenário, os movimentos de reversão desse quadro de credibilidade referenciado às questões ambientais encontram na agroecologia um movimento que emerge como alternativa à agricultura massiva, se caracterizando como alternativa para as práticas ecológicas na aquicultura.

É possível interagir a agroecologia com a aquíecologia, como meios que contribuam para superar questões ecológicas, econômicas e sociais que se manifestam nas pequenas propriedades rurais. Conclui-se nesse segmento, que a aquíecologia pode ser encarada como uma possibilidade de integração emergente, principalmente interdisciplinar, com base nesse primeiro trabalho, mas que ainda é preciso fortalecer esse debate e investir no desenvolvimento de pesquisas. Com isso, também ampliou-se a possibilidade de interação entre a agroecologia e a aquíecologia no ambiente acadêmico, bem como a elaboração de propostas que contribuam na sua identidade e pautem ações integradas para a nova extensão rural.

O Movimento dos Trabalhadores Rurais Sem Terra (MST) foram referenciados nesta pesquisa pelo fato de ser um segmento organizado com alto potencial para viabilizar a implantação de projetos e programas de aquicultura, caracterizados como agroecossistemas. A pesquisa evidenciou a relevância dessa dinâmica produtiva de natureza interativa, que pode atuar como programa de fortalecimento alimentar das pessoas integrantes das comunidades rurais de pequenas dimensões, bem como atuar como fonte de renda, além de ampliar interações entre vizinhos.

A pesquisa evidenciou também argumentos emancipatórios, que possibilitem vida com dignidade e enfatizem o potencial produtivo de pequenos produtores rurais. Nesse segmento, ficou evidente a necessidade de aperfeiçoar as pequenas organizações entre pequenos produtores para que, após alcançar o suficiente para satisfazer as suas demandas familiares, possam se organizar no formato de cooperativas, associações, institutos, dentre outras pequenas organizações, para atender outras pessoas que ainda não alcançaram tal emancipação. Assim, ao contrário da agricultura moderna, os benefícios sociais são divididos, e por consequência, cada vez mais movimentos como esses se erguerão.

Nessa perspectiva, é evidente a necessidade de divulgar nas comunidades rurais os saberes teóricos da agroecologia e da aquicultura como referenciais para ampliar o potencial produtivo de pequenas propriedades rurais. Apontar a agroecologia como base alternativa para viabilizar processos vinculados à aquicultura na produção alimentar e relação ambiental, e como mencionado dar abertura para o desenvolvimento de futuras pesquisas integradas entre esses dois setores é o caminho para a transição do setor aquícola.

A agroecologia traz uma visão do todo para a construção de ideais agrários, e é por meio dessa visão que ela contribui com a aquicultura, visto que agregar outros segmentos, muitos naturalmente presentes no ambiente, mesmo não valorizados, favorece a estabilidade de qualquer

produção, ao mesmo tempo em que lhe amplia a diversidade produtiva. Os princípios da agroecologia nos indicam a abundância de recursos disponíveis capazes de favorecer nossos meios de produção, como a matéria orgânica para a adubação, ou o uso de outras espécies para o controle de pragas por meio de competição.

Assim a agroecologia reúne os fatores essenciais para o sucesso de qualquer cultivo, pois a relação entre eles deve gerar abundância em biodiversidade, que por sua vez favorece os cultivos nas propriedades rurais. Essa posição considera que a complexidade dos agroecossistemas demandam maior ênfase no conhecimento, na análise e na interpretação das complexas relações existentes entre as pessoas, os cultivos, o solo, a água e os animais.

Tal complexidade não pode ser pautada apenas em pesquisas realizadas em laboratórios ou estações experimentais, pois essas não estão sujeitas às particularidades ambientais de cada região. Nesse contexto, se reconhece aqui a necessidade da troca de conhecimento com produtores que já estão inseridos no campo e podem contribuir construtivamente para o avanço da atividade em prol do desenvolvimento digno nas zonas rurais e da emancipação humana.

Acredita-se então, que a interação da agroecologia com a aquicultura pode promover emancipação de produtores rurais, entre eles, aqueles relacionados com programas de reforma agrária.

Nessa perspectiva, a visão de cultivos integrados, peixe verde, aquicultura orgânica dentre outros, nos traz uma parcela do idealismo da agroecologia, porém ainda é insuficiente para ser atribuída como uma produção de valores ecológicos. Enquanto seus conhecimentos são encarados de maneira fragmentada, sua prática voltada a produções específicas e suas relações fugirem de uma visão holística, não será alcançada uma forma de produção digna.

## REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W. (1995). Educação e emancipação. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- AGOSTINHO, A.A., GOMES, L.C., PELICICE, F.M. Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil. Maringá: EDUEM; 2007.
- ALTIERI, M. A., & TOLEDO, V. M. (2011). The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies*, 38(3), 587-612.
- ALTIERI, M. A. (1989). Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. 2. ed. Rio de Janeiro: PTA-FASE, p.198-240..
- ALTIERI, M. A. (1995). El “estado del arte” de la agroecología y su contribución al desarrollo rural en América Latina. Em: CADENAS MARÍN, A. (ed.). Agricultura y desarrollo sostenible. Madrid: MAPA. p.151-203.
- ALTIERI, M. A. (1999). The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 74(1), 19-31.
- ALTIERI, M., & NICHOLLS, C. (2004). *Biodiversity and pest management in agroecosystems*. CRC Press.
- DIEGUES, A. C. (2006). Para uma aquíicultura sustentável do Brasil. *NUPAUB–Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras-Universidade de São Paulo. Banco Mundial/FAO. Artigos*.
- BERMEJO, R. (1994). Manual para una economía ecológica. Madrid: Catarata. Bakeaz.v.18.
- BRASIL. (2004). Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural. Versão final: 25/05/2004. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Secretaria de Agricultura Familiar (SAF). Grupo de Trabalho Ater. p.22.
- BROWN, L. R. (2005). Outgrowing the earth: the food security challenge in an age of falling water tables and rising temperatures. London: Earthscan, p.254.
- CAPORAL, F. R.; RAMOS, L. F. (2006). Da extensão rural convencional à extensão rural para o desenvolvimento sustentável: enfrentar desafios para romper a inércia. Brasília.
- CAPORAL, F. R.; COSTABEBER, J. A.; PAULUS, G. (2006). Agroecologia: matriz disciplinar ou novo paradigma para o desenvolvimento rural sustentável.
- CAPORAL, F. R. & COSTABEBER, J. A. (2001). Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável: perspectivas para uma nova extensão rural. Porto Alegre. v1, n1. p 17-37.
- CARMO, M. S. do (1998). A produção familiar como locus ideal da agricultura sustentável. *Agricultura em São Paulo*, v.45, n.1, p.1-15.
- CAVALLI, R. O. & FERREIRA, J. F. (2010). O futuro da Pesca da Aquicultura Marinha no Brasil: a Maricultura. *Ciência e Cultura*, 62(3), 38-39.
- COSTA, M. B. B. da. (1993). Adubação Verde no sul do Brasil. Rio de Janeiro: AS-PTA. p. 346.
- COSTANZA, R., & DALY, H. (1992). Natural capital and sustainable development. *Conservation Biol.* v.1, p.37- 45.

- CYRINO, J. E. P., BICUDO, A. J. A., SADO, R. Y., BORGHESI, R., & DAIRIKI, J. K. (2010). A piscicultura e o ambiente—o uso de alimentos ambientalmente corretos em piscicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 39, p 68-87.
- DATALUTA. Relatório 2007. FCT/UNESP, Presidente Prudente, Mimeo. Em: GONÇALVES, Sérgio. Campesinato, resistência e emancipação: o modelo agroecológico adotado pelo MST no Estado do Paraná. 2008.
- DE OLIVEIRA, P. A. V., MARTINS, R. R., PEDROSO, D., LINDNER, E., BELLI FILHO, P., de CASTILHO JUNIOR, A. B., ... & HESS, A. (1993). Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos. *Embrapa-CNPSA. Documentos*. p 12-15.
- ELER, M. N., & MILLANI, T. J. (2007). Métodos de estudos de sustentabilidade aplicados a aquicultura. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, p.33-44.
- ESCOBAR, A. (1995). El desarrollo sostenible: diálogo de discursos. *Ecología Política*, Barcelona: Icaria, n.9, p.7-25.
- ESPINDOLA *et al.*, (2005) - ESPINDOLA, A. A. J; GUERRA, M. G. J; DE ALMEIDA, L. D. (2005). Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. Em: *Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica. p. 437-440.
- FAO – FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (2009). The state of world fisheries and aquaculture 2008. Roma: FAO.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (2011). Revisión regional sobre la situación y tendencias em el desarrollo de la acuicultura em América Latina y el Caribe. Organización das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação. Roma, 2011.
- FAO - FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION (2013). CWP Handbook of Fishery Statistical Standards. Section J: AQUACULTURE. CWP Data Collection. In: FAO Fisheries and Aquaculture Department [online]. Rome. Updated 10 January 2002. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/cwp/handbook/j/en> Acesso em: 21 de novembro de 2015.
- FAO Brasil, (2014). Notícias. "O Brasil saiu do mapa da fome pelo fruto de uma decisão política". Disponível em: <https://www.fao.org.br/Bsmfpfdp.asp> <Acessado em 01 de Setembro de 2015 às 11:50hrs>.
- FÁVERO, C. & PACHECO, M. E. L. (2013). Seguindo em frente na construção social da Agroecologia. Em: GOMES, João Carlos Costa; ASSIS, William Santos de (Ed.). *Agroecologia: princípios e reflexões conceituais*. Brasília: Embrapa, p.231-245. Coleção Transição Agroecológica, v.1.
- FEIDEN, A. (2005). Agroecologia: Introdução e Conceitos. *Agroecologia. Princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. p.63-66.
- FERGUSON, R. S. & LOVELL, S. T. (2014). Permaculture for agroecology: design, movement, practice, and worldview. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 34(2), p 251-274.
- FERNANDES, B. M. (2012). Movimentos socioterritoriais e movimentos socioespaciais: contribuição teórica para uma leitura geográfica dos movimentos sociais. *Revista Nera*, (6), 24-34.

- FRANCIS, C.; LIEBLEIN, G.; GLIESSMAN, S.; BRELAND, T. A.; CREAMER, N.; HARWOOD, R., ... & POINCELOT, R. (2003). Agroecology: the ecology of food systems. *Journal of sustainable agriculture*, n. 22, p.99-118.
- FREIRE, P. Pedagogía del oprimido. Século XXI, 2005.
- GARCES-RESTREPO, C.; VERMILLION, D.; MUÑOZ, G. (2007). Irrigation management transfer: worldwide efforts and results. Rome: FAO. p.63.
- GARRIDO, A. (1995). Enfoques alternativos de economía ambiental y su significado en pos de una agricultura sostenible. Em: CADENAS MARÍN, A. (ed.). Agricultura y desarrollo sostenible. Madrid: MAPA, p.121-147.
- GLIESSMANN, S. R. (2001). Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. 2. ed. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p. 658.
- GLIESSMAN S. R. (2007). Agroecology: the ecology of sustainable food systems. 2.ed. New York, CRC Press, Taylor & Francis.
- GONÇALVES, S. C. (2008). Resistência e emancipação: o modelo agroecológico adotado pelo MST no Estado do Paraná.
- IBGE (2006). Censo Agropecuário. Resultados preliminares. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaulttab\\_censoagro.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/defaulttab_censoagro.shtm). Acessado em: outubro de 2015.
- JACINTHO, C. R. dos S. (2009). A agroecologia, a permacultura e o paradigma ecológico na extensão rural: uma experiência no assentamento colônia. I - Padre Bernardo. Goiás. p.14.
- DE JESUS, L. E. (2005). Diferentes abordagens de agricultura não-convencional: história e filosofia. Em: Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável. Brasília - DF: Embrapa Informação Tecnológica. p.24-25.
- KEIM, E. J. & BACH, J. (2015). Educação e Fenomenologia amparada em Goethe. Curitiba, Ed. Lohengrin: (No Prelo)
- KEIM, E. J. (2011). Educação da Insurreição. Jundiaí. SP. Paco Editorial.
- KEIM, Ernesto Jacob. (2014). Comunicação oral em processo de orientação.
- KEIM, Ernesto Jacob. (2015a). Comunicação oral em processo de orientação.
- KEIM, Ernesto Jacob. (2015b). Emancipação e vida com dignidade. Pontal do Paraná, Mimeo.
- LIMA, N. Z.; MOURA, C. M. M.; VENTURI, M.; DUTRA, M. & SIDDIQUE, I. (2013). 15017- Aliando aprendizagem por experiência com pesquisa em agroecologia. *Cadernos de Agroecologia-ISSN*, v.8, p.1-5.
- MACHADO, M., CADEMARTORI, C. V., & BARROS, R. C. (2006). Extinções em massa e a crise atual da biodiversidade: lições do tempo profundo. *Diálogo (Canoas)*, n.9, p 37-68.
- MAGNUSSON, W. E.; CFD ROCHA.; HG BERGALLO (2006). Homogeneização biótica. p 211-229.
- MARTÍNEZ ALIER, J. (1994). De la economía ecológica al ecologismo popular. Barcelona: Icaria.
- MARTINS, J. S. O Poder do Atraso. São Paulo : HUCITEC, 1994. p. 16

- MEIRELLES, L. R.; RUPP, L. C. D. Agricultura ecológica: princípios básicos. Cartilha do Centro Ecológico de Ipê, 76p. Disponível em [http://www.permacultura-ahia.org.br/artigos/Cartilha\\_Agricultura\\_Ecologica.pdf](http://www.permacultura-ahia.org.br/artigos/Cartilha_Agricultura_Ecologica.pdf), 2005.
- MPA (2013). Censo Aquícola Nacional - ano 2008. Brasília
- MST, (2015). Notícia. Disponível em: <http://www.mst.org.br/noticias>
- O'CONNOR, M. (1994). El mercadeo de la naturaleza: sobre los infortunios de la naturaleza capitalista. *Ecología Política*, Barcelona: Icaria, n.7, p.15-34.
- ODUM, E. P. (1971) ODUM, Howard T.; ANDREWS, Joan. *Fundamentals of ecology*. Philadelphia: Saunders, 1971.
- PEDROZA-FILHO, M. X., FLORES, R. V., RODRIGUES, A.P.O., & REZENDE, F. P. (2015). Análise comparativa de resultados econômicos dos polos piscicultores no segundo trimestre de 2015. *Ativos Aquicultura*. Edição 5, p.3.
- PANNIRSELVAM, P. V., GUILHERME, L. C., PINTO, J. G., BRITO, T., SANTOS, J. M., LIMA, B., & SAMUEL, P. PRODUÇÃO DE ALIMENTOS, RAÇÃO ANIMAL E DE ENERGIA A PARTIR DA BIOMASSA PRODUZIDA EM SISTEMINHA EMBRAPA; EXPERIÊNCIAS DO NORDESTE BRASIL. 2015.
- PETERSEN, P. F. (2013). Saudação do Presidente da ABA-Agroecologia. *Cadernos de Agroecologia*, v. 8, n. 2, 2013.
- PILLAY, T. V. R. (1992). *Aquaculture and the Environment*. Fishing news books. Blackwell Scientific Publications Ltd. Osney mean, Oxford OX2 OEL, England.
- PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA AQUICULTURA BRASILEIRA - 2015/2020. Brasília - DF. 2015. p12.
- QUEIROZ, J. F & FERRAZ, J. M. G. (2006). 440-REDESENHO DE PROPRIEDADES FAMILIARES COM A INSERÇÃO DE POLICULTIVO DE PEIXES ASSOCIADOS A CRIAÇÃO DE SUÍNOS. Rafter Sass Ferguson & Sarah Taylor Lovell, 2013
- RIOS, D. R. (1981) *Novíssimo Dicionário Ilustrado da Língua Portuguesa*. p.285.
- ROUSSEAU, J. J. (2007). Discurso sobre a origem da Desigualdade entre os homens.
- SACHS, I. (1986). Ecodesenvolvimento: Ecodesenvolvimento: Ecodesenvolvimento: crescer sem destruir. São Paulo: Vértice. p. 208.
- SACHS, I. (2007). A revolução energética do século XXI. *Estudos avançados*, 21(59). p 21-38.
- SANTOS, C. (2009). Aquicultura e pesca: a mudança do modelo exploratório. *Manejo e sanidade de peixes em cultivo*. Macapá: Embrapa Amapá, p.14.
- SANTOS, S. J. F. (2009). Cultivo de tilápia e uso de seu efluente na fertirrigação de feijão vigna. Campina Grande. p.6.
- SANTOS, A. C. dos.(2005). As contradições da economia de mercado: um olhar sobre a renda da agricultura agroecológica. *Agriculturas: Experiências em Agroecologia*, v. 2, p. 7-11.
- SANTOS, I. A. F.; SIEBER, S. S.; FALCON, D. R. (2014). Piscicultura de base familiar como estratégia para o desenvolvimento rural: experiências no estado de Pernambuco. *Extensão Rural (Santa Maria)*, 21(1), p 9-26.



- SEVILLA GUZMÁN, E. *Ética Ambiental y Agroecología. Elementos para uma estrategia de sustentabilidad contra el neoliberalismo y la globalización económica*. Córdoba: ISEC-ETSIAM, Universidade de Córdoba, España, 1999. (mimeo) Em: CAPORAL, Francisco Roberto; COSTABEBER, José Antônio. *Agroecologia e sustentabilidade. Base conceptual para uma nova Extensão Rural*. In: WORLD CONGRESS OF RURAL SOCIOLOGY. 2001. p. 114-123.
- SILVA, N. J. R. (2005). *DINÂMICAS DE DESENVOLVIMENTO DA PISCICULTURA E POLÍTICAS PÚBLICAS no Vale do Ribeira/SP e Alto Vale do Itajaí/SC–Brasil*. São Paulo, 77-84.
- SILVA, L. M. S. (2013). O papel didático da crise da agricultura moderna para a compreensão da ascensão de um enfoque agroecológico. In: WAQUIL, P. D.; GUERRA, G. A. D. (Org.). *Desenvolvimento rural sustentável no norte e sul do Brasil*. Belém: Paka Tatu, p.227-247.
- SILVA, H. J. H. D. (2014). O desenvolvimento recente da maricultura no Paraná: políticas públicas e perspectivas de sustentabilidade.
- SMITH, O. H.; PETERSEN, G. W.; NEEDELMAN, B. A. Environmental indicators of agroecosystems. *Advances in Agronomy*, v. 69, p. 75-97, 1999.
- ADORNO, T. W. (1995). *Educação e emancipação*. Rio de Janeiro: Paz e Terra.
- VALENTI, W. C. 2002. Aquicultura sustentável. In: Congresso de Zootecnia, 12o, Vila Real, Portugal, 2002, Vila Real: Associação Portuguesa dos Engenheiros Zootécnicos. Anais...p.111-118.
- WEZEL, A. E.; SOLDAT, V. (2009). The quantitative and qualitative historical analysis of the scientific discipline of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, (London), v7, n1, p 3-18.
- WEZEL, A.; BELLON, S.; DORE, T.; FRANCIS, C.; VALLOD, D.; & DAVID, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, v. 29, n. 4, p. 503-515.
- WWF. World Wide Fund for Nature. (2014). *Relatório Planeta Vivo*. p. 410.